

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade De Coimbra

1.1.a. Instituições de Ensino Superior (em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):

[sem resposta]

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):

[sem resposta]

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril. Vide artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro, quando aplicável):

[sem resposta]

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

[sem resposta]

1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

Química

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Chemistry

1.4. Grau (PT):

Mestre

1.4. Grau (EN):

Master

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República.

[6_publicacao_Diario_Republica.pdf](#) | PDF | 252.7 Kb

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos. (PT)

Química

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos. (EN)

Chemistry

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

[0442] Química
Ciências Físicas
Ciências, Matemática e Informática

1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

120.0

1.9. Duração do ciclo de estudos

2 anos

1.10.1. Número máximo de admissões em vigor.

60

1.10.2. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número em vigor) e respetiva justificação.

[sem resposta]

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

Titulares de grau de licenciado ou equivalente legal em Química ou Química Industrial ou qualquer outra licenciatura, com formação apropriada, nomeadamente, Engenharia Química, Bioquímica, Biologia, Ciências Farmacêuticas ou Física;

Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1º CE organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, nas áreas referidas na alínea a);

Titulares de um grau académico superior obtido no estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo CC o da FCTUC;

Em casos devidamente justificados, os detentores de um currículo científico e profissional relevante para a frequência deste CE, que seja reconhecido pelo CC da FCTUC.

O reconhecimento a que se referem as alíneas b) a d) do n.º 1 tem como efeito apenas o acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre.

1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

Holders of a bachelor's degree or equivalent in Chemistry or Industrial Chemistry or any other degree with appropriate training, namely Chemical Engineering, Biochemistry, Biology, Pharmaceutical Sciences or Physics;

Holders of a foreign higher academic degree awarded following a first CE organized in accordance with the principles of the Bologna Process by a State adhering to this Process, in the areas referred to in point a);

Holders of a higher academic degree obtained abroad that is recognized as satisfying the objectives of the bachelor's degree by the CC of FCTUC;

In duly justified cases, holders of a scientific and professional curriculum relevant to attending this CE, which is recognized by the CC of FCTUC.

The recognition referred to in points b) to d) of paragraph 1 only allows access to the study cycle leading to a master's degree.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****1.12. Modalidade do ensino**

[X] Presencial (Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto) [] A Distância (EaD) (Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro)

1.12.1. Regime de funcionamento, se presencial

[X] Diurno [] Pós-laboral [] Outro

1.12.1.1. Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.12.1.1. Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado, se presencial (PT)

Universidade de Coimbra

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado, se presencial. (EN)

University of Coimbra

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República

[RAUC Regulamento 945_2025.pdf](#) | PDF | 191.3 Kb

1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

NA

1.16. Observações. (PT)

1 - Uma vez que o sistema interno de garantia da qualidade da UC produz regularmente, para diversos contextos, dados consistentes e fiáveis para o último ano letivo fechado, optou-se por tomar como ano de referência (ano n) para os dados das secções 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.2., 8.3.1 e 8.4.1 o ano letivo de 2024/25.

2 - Resultados da monitorização anual da qualidade pedagógica aos estudantes (dados mais recentes – ano letivo 24/25):

- taxa de resposta no 1.º sem = 67% e no 2.º sem = 71%;

- satisfação global com o funcionamento do curso no 1.º sem = 3,8 e 2.º sem = 3,9 [escala de 1 a 5 (em que 1= discordo totalmente, 5= concordo totalmente)].

3 - De acordo com o Regulamento Académico da UC, o acompanhamento, monitorização e avaliação da qualidade pedagógica do CE foi realizado pela comissão de autoavaliação, nomeada pela Direção da FCTUC, cujos membros são: Carlos Serpa (Coord), Filipe Antunes (Vice-Coord), Marta Pineiro (docentes) e Matilde Santos e Matilde Figueiredo (estudantes).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.16. Observações. (EN)

1 - Since UC's internal system of quality assurance regularly produces, to various purposes, robust and trustworthy data for the last completed academic year, we chose as reference for the data (year n) in sections 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.2., 8.3.1 and 8.4.1 the academic year of 2024/25.

2 - Student's annual monitoring results of pedagogical quality (most recent data – academic year 24/25):

- response rate in the 1st semester = 67% and in the 2nd semester = 71%;

- overall satisfaction with the course in the 1st semester = 3,8 and 2nd semester = 3,9 [scale from 1 to 5 (where 1= strongly disagree, 5= strongly agree)].

3 - In accordance with UC Academic Regulations, the monitoring and evaluation of the pedagogical quality of the CE was carried out by the self-assessment committee, appointed by the FCTUC Management, whose members are Carlos Serpa (Coord), Filipe Antunes (Vice-Coord), Marta Pineiro (teachers) and Matilde Santos e Matilde Figueiredo (students).

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

ACEF/1920/0309257

2.2. Data da decisão.

26/08/2020

2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | Accredited

2.4. Período de acreditação.

6 anos | 6 years

2.5. A partir de:

31/07/2020

3. Síntese medidas de melhoria

3. Síntese de medidas de melhoria e alterações ao ciclo de estudos desde a avaliação anterior (PT)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

Referências à última avaliação A3ES (ACEF/1920/0309257 — Decisão do CA de 2020)

"O curso regista procura relativamente baixa para um mestrado (candidatos 35 para 50 vagas, 21 inscritos no último ano, classificação do último 14,17)". Este é um aspeto em que não houve melhoria. O nº médio de candidatos nos últimos 3 anos letivos foi de 24, o de inscritos de 16 e a média manteve-se nos 14 valores. A conjuntura mostra diminuição de licenciados em química e cursos afins, uma tendência genérica de desvalorização das ciências fundamentais, aliada a projeções demográficas e tendências de ingresso no ensino superior em diminuição. Ainda assim regista-se o aumento da procura por parte de licenciados de Institutos Politécnicos e de países estrangeiros. Este fator positivo deve-se à procura da diversificação de públicos-alvo, com ações de divulgação mais focadas, com destaque para a empregabilidade futura na área da Química. Este esforço deve ser continuado, apesar de não colmatar a tendência de procura relativamente baixa.

"Nível internacionalização baixo 2,4 %". Da situação inicial (2019/20), nível considerado baixo (2,4%) observou-se uma evolução notória, atingindo 21,6% em 2024/25. Neste aspeto as ações implementadas tiveram um efeito muito positivo. Para tal contribuiu a presença de estudantes europeus de diversas proveniências e de estudantes africanos, sobretudo de Angola. O esforço de promoção junto de "novos públicos" deve ser continuado de forma a consolidar o valor atingido e promover melhoria.

"A eficiência formativa deve ser melhorada (11 alunos concluíram no último ano, dos quais 10 em N anos e 1 em N+1 anos)." As ações de melhoria, num reforço no apoio pedagógico aos estudantes, tiveram um impacto bastante positivo. Os valores evoluíram nos últimos 3 anos para 15 em 2021/22 (11 em N anos e 4 em n+1 anos), 19 em 2022/23 (16 em N anos e 2 em n+1 anos), 17 em 2023/24 (14 em N anos e 4 em n+1 anos). O nº absoluto de diplomados aumentou num contexto em que o nº de alunos é menor, evidenciando progressos na redução de tempo de conclusão do curso.

"Devem ainda ser implementadas as medidas propostas no último relatório interno." Estas ações referiam-se à aquisição de instrumentação científica para uso dos alunos (ver informação do ponto 7.1).

A reflexão efetuada pelos docentes, os inquéritos a estudantes e as jornadas pedagógicas promovidas nos últimos anos contribuíram para o aumento continuado da qualidade do Mestrado em Química através de:

- dinamização da divulgação para atrair novos estudantes, nomeadamente internacionais
- reforço no apoio pedagógico aos estudantes
- proposta de alteração do plano de estudos

Estas alterações visam, simultaneamente, melhorar a experiência académica dos estudantes e proporcionar aos empregadores uma visão mais clara e detalhada das competências desenvolvidas ao longo do percurso formativo.

3. Síntese de medidas de melhoria e alterações ao ciclo de estudos desde a avaliação anterior (EN)

References to the latest A3ES assessment (ACEF/1920/0309257 – 2020 CA Decision) "The course has relatively low demand for a master's degree (candidates 35 for 50 vacancies, 21 enrolled in the last year, classification of the last 14.17)". This is an aspect in which there has been no improvement. The average number of candidates in the last 3 academic years was 24, the number of applicants was 16 and the average remained at 14 points. The conjuncture shows a decrease in the number of graduates in chemistry and related courses, a generic trend of devaluation of the fundamental sciences, combined with demographic projections and decreasing trends in higher education. Even so, there is an increase in demand from graduates from Polytechnic Institutes and foreign countries. This positive factor is due to the search for diversification of target audiences, with more focused dissemination actions, with emphasis on future employability in the area of Chemistry. This effort should be continued, although it does not make up for the relatively low demand trend.

"Low internationalization level 2.4%". From the initial situation (2019/20), a level considered low (2.4%), there was a notable evolution, reaching 21.6% in 2024/25. In this regard, the actions implemented had a very positive effect. The presence of European students from different backgrounds and African students, especially from Angola, contributed to this. The promotion effort to "new audiences" must be continued in order to consolidate the value achieved and promote improvement. "Training efficiency must be improved (11 students completed in the last year, of which 10 in N years and 1 in N+1 years)." The improvement actions, in a reinforcement of pedagogical support for students, had a very positive impact. The values evolved in the last 3 years to 15 in 2021/22 (11 in N years and 4 in n+1 years), 19 in 2022/23 (16 in N years and 2 in n+1 years), 17 in 2023/24 (14 in N years and 4 in n+1 years). The absolute number of graduates increased in a context in which the number of students is lower, showing progress in reducing the time to complete the course. "The measures proposed in the last internal report must still be implemented." These actions referred to the acquisition of scientific instrumentation for the use of students (see information in section 7.1).

The reflection carried out by the teachers, the student surveys and the pedagogical days promoted in recent years have contributed to the continuous increase in the quality of the Master's Degree in Chemistry through: • boosting dissemination to attract new students, particularly international • reinforcement of pedagogical support for students • Proposal to amend the study plan These changes aim to improve the academic experience of students and provide employers with a clearer and more detailed view of the skills developed throughout the training pathway.

4. Estrutura curricular e plano de estudos.

4.1. Estrutura curricular

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.1. Estrutura curricular e plano de estudos em vigor, correspondem ao publicado em Diário da República (ponto 1.5)?**

☒ Sim ☐ Não

4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

☒ Sim ☐ Não

4.2.1. Síntese das alterações pretendidas e respetiva fundamentação. (PT)

A presente proposta resulta de um processo participado de auscultação das principais partes interessadas, incluindo empregadores, docentes do Departamento de Química, estudantes atuais e antigos, bem como o alinhamento com as recomendações da A3ES e com as tendências observadas em programas de mestrado a nível internacional. Os novos conteúdos reforçam a sustentabilidade e inovação e estão alinhados com a Agenda 2030 da ONU. Os objetivos centrais são: melhorar a atratividade do curso, aumentar a eficiência formativa, atualizar os conteúdos científicos e aproximar o Mestrado das necessidades do tecido empresarial. A proposta reforça também a componente de internacionalização procurando adequar-se à procura crescente por estudantes estrangeiros. Mantêm-se três percursos, garantindo a identidade institucional, mas procede-se a uma simplificação semântica e clarificação das suas designações e propósitos. Os três percursos estão agora mais claramente diferenciados, permitindo ao estudante escolher um percurso mais alinhado com os seus objetivos profissionais.

Procede-se a uma adaptação para as disciplinas passarem a ter múltiplos de 3 ECTS, em conformidade com as recomendações da UC e com o padrão europeu. Mantêm-se o número de disciplinas disponibilizadas aos alunos.

A disciplina de Acreditação de Laboratórios Analíticos deixa de existir, pelo que a disciplina de Validação de Métodos Analíticos foi reformulada no sentido de incorporar alguns dos conteúdos relevantes da disciplina extinta. De forma a aproximar os alunos do ambiente industrial e empresarial, e colmatando um aspeto referido com insistência pelas empresas contactadas, é criada a disciplina de Rotação Empresarial em Química (3 ECTS). A disciplina de Enzimologia deixa de estar disponível e passa a estar disponível a disciplina de Química Alimentar (obrigatória num dos percursos). A nova disciplina Processos em Química Sustentável e Inteligente cruza os conceitos de Química Verde e os métodos de Química inteligente, aspetos muito presentes em cursos de mestrado em Química internacionais. Na mesma linha, uma reformulação de conteúdos dá origem à disciplina Químiometria e Tópicos de inteligência Artificial.

Foram revistas redundâncias de conteúdos, reduzindo ECTS (IACO de 5 para 3) e extinguindo "Acreditação de Laboratórios Analíticos". Introduz-se uma nova disciplina em Química Industrial ("Nanotecnologias e Engenharia Molecular"), oriunda de Engenharia Química. "Gestão, Empreendedorismo e Propriedade Intelectual" resulta da junção de uma unidade do Departamento de Engenharia Química com conteúdos de Propriedade Intelectual partilhados com o Mestrado em Química Medicinal. Dado o histórico empreendedor do DQ, considera-se existir capacidade interna para lecionar "Empreendedorismo Tecnológico em Química", mantendo os conhecimentos gerais e acrescentando conteúdos específicos mais relevantes, conservando a componente de Propriedade Intelectual.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.1. Síntese das alterações pretendidas e respetiva fundamentação. (EN)

Proposal is the result of a participatory consultation process with key stakeholders — employers, professors from the Dep. of Chemistry, current and former students — and alignment with A3ES recommendations and international trends. The new content reinforces sustainability and innovation, in line with the 2030 Agenda. Central objectives are to increase the attractiveness, improve training efficiency, update scientific content, and bring the Master's degree closer to business needs. The proposal reinforces internationalization, meeting growing demand from foreign students.

Three pathways are maintained, ensuring institutional identity, but with semantic simplification and clarification of their designations and purposes. They are now more differentiated, allowing for greater alignment with professional objectives.

The curricular units will have multiples of 3 ECTS, as recommended by UC and the European standard. The Analytical Laboratory Accreditation course is discontinued; Analytical Method Validation is reformulated to integrate relevant content from the removed course. To bring students closer to the industrial environment and meet requests from companies, the Business Rotation in Chemistry course (3 ECTS) is created. Enzymology ceases to exist and Food Chemistry emerges, mandatory in one of the pathways.

The new course Sustainable and Intelligent Chemistry Processes integrates concepts of Green Chemistry and Intelligent Chemistry methods, aligned with international master's programs. Content reformulation also gives rise to Chemometrics and Topics in Artificial Intelligence.

Redundancies were reviewed and ECTS credits adjusted, reducing the IACO unit (from 5 to 3 ECTS credits) and eliminating "Accreditation of Analytical Laboratories". A new discipline in Industrial Chemistry — Nanotechnologies and Molecular Engineering, originating from Chemical Engineering — is introduced. The Management, Entrepreneurship and Intellectual Property is the result of merging a Chemical Engineering discipline with Intellectual Property content shared with the Master's in Medicinal Chemistry. Given the Dep. of Chemistry's entrepreneurial history, it is considered that the department has the internal capacity to teach Technological Entrepreneurship in Chemistry, preserving general knowledge, reinforcing relevant specific content, and maintaining the Intellectual Property component.

Mapa II - Ciências Moleculares

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):

Ciências Moleculares

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):

Molecular Sciences

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Áreas Opcionais	QUI/EQ/DIR/IN TERDISC	0.0	12.0
Produção	PROD	0.0	0.0
Química	QUI	108.0	0.0
Total: 3		Total: 108.0	Total: 12.0

4.1.3. Observações (PT)

A lista de unidades curriculares optativas pode ser revista anualmente pela coordenação.

De entre o leque de opções o estudante poderá completar o seu percurso seguindo os seguintes intervalos: Química 6-12 ects e Produção 0-6 ects

4.1.3. Observações (EN)

The list of elective course units may be reviewed annually by the course coordination.

From the range of options, the student may complete their pathway by following these intervals: Chemistry 6–12 ECTS and Production 0–6 ECTS.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Mapa II - Controlo da Qualidade e Ambiente

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):
Controlo da Qualidade e Ambiente

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):
Quality Control and Environment

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Áreas Opcionais	QUI/EQ/DIR/IN TERDISC	0.0	6.0
Direito	DIR	3.0	0.0
Interdisciplinar	INTERDISC	0.0	0.0
Química	QUI	111.0	0.0
Total: 4		Total: 114.0	Total: 6.0

4.1.3. Observações (PT)

*A lista de unidades curriculares optativas pode ser revista anualmente pela coordenação.
De entre o leque de opções o estudante poderá completar o seu percurso seguindo os seguintes intervalos: Química 0-6 ects e Interdisciplinar 0-6ects.*

4.1.3. Observações (EN)

*The list of elective course units may be reviewed annually by the course coordination.
De entre o leque de opções o estudante poderá completar o seu percurso seguindo os seguintes intervalos: Química 0-6 ects e Interdisciplinar 0-6ects*

Mapa II - Química Industrial

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):
Química Industrial

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):
Industrial Chemistry

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Áreas Opcionais	QUI/EQ/DIR/IN TERDISC	0.0	12.0
Engenharia Química	EQ	0.0	0.0
Produção	PROD	0.0	0.0
Química	QUI	108.0	0.0
Total: 4		Total: 108.0	Total: 12.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.1.3. Observações (PT)

A lista de unidades curriculares optativas pode ser revista anualmente pela coordenação.

De entre o leque de opções o estudante poderá completar o seu percurso seguindo os seguintes intervalos: Química 6-12 ects, Produção 0-6 ects e Engenharia Química 0-6 ects

4.1.3. Observações (EN)

The list of elective course units may be reviewed annually by the course coordination.

From the range of options, the student may complete their pathway by following these intervals: Chemistry 6–12 ECTS, Production 0–6 ECTS, and Chemical Engineering 0–6 ECTS."

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Biorremediação

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Biorremediação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Bioremediation

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

INTERDISC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

INTERDISC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-26.0; PL-12.0; TC-26.0; OT-8.0; O-8.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• António Manuel Santos Carriço Portugal - 80.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Esta unidade curricular visa dotar o estudante com conhecimento indispensável na área da reabilitação ambiental, visando e utilizando a biorremediação como ferramenta indispensável no restauro ecológico.

Competências Específicas:

- 1. Reconhecer e utilizar conceitos e princípios da biorremediação.*
- 2. Recolher, analisar, sintetizar e processar informação relativa à biorremediação compreendendo as metodologias e as técnicas adequadas de campo e de laboratório.*
- 3. Realizar trabalho de campo e de laboratório de forma adequada, adoptando atitudes que visem contribuir para a implementação de técnicas de análise de risco e de biorremediação.*
- Projectar planos de biorremediação em áreas degradadas.*
- 4. Preparar, interpretar e comunicar informação sobre temas da biorremediação e seus casos de estudo, utilizando fontes bibliográficas, discurso adequado e ferramentas apropriadas.*
- 5. Autonomizar-se em termos de meta-cognição e de auto-aprendizagem.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

This curricular unit aims that the student gets the practical and theoretical knowledge in the area of environmental rehabilitation, using bioremediation as the ultimate tool in ecological restoration.

Specific Competencies:

- 1. To know and use bioremediation principles and concepts.*
- 2. To analyze, synthesize and process information related to bioremediation, understanding methodologies and field and lab techniques.*
- 3. To perform field and lab work, responsibly and safely, adopting attitudes that envisage the implementation of techniques of risk analysis and bioremediation technologies. To project bioremediation programs in degraded areas.*
- 4. To prepare, process, interpret and communicate information about bioremediation and its case reports, using adequate bibliographic references, consistent and coherent language/speech and proper analytical tools*
- 5. To be autonomous in terms of self-learning and meta-cognition.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Conceitos chave em biorremediação. Aplicações da biorremediação a solos e águas contaminados.*
- 2. Metais pesados e contaminantes orgânicos. Mecanismos gerais de acumulação de metais pesados e compostos orgânicos. Mecanismos biológicos de desintoxicação em procariotas e eucariotas. Substâncias quelantes de metais. Indução de produção de proteínas pelos metais pesados. Fitoquelatinas e Metalotioninas. Tipos de metalotioninas nos seres vivos.*
- 3. Agentes de biorremediação. Casos de estudo.*
- 4. Fitorremediação. Fitoextração, fitodegradação, rizofiltração, fitoestabilização e fitorremediação assistida. Exemplos e casos de estudo.*
- 5. A importância das micorrizas e dos fungos na biorremediação. Interações entre fungos e metais. Resposta de fungos a metais pesados.*
- 6. Tolerância e resistência a metais. Arquitetura genética da tolerância a metais.*
- 7. Biorremediação em Portugal: exemplos de casos de estudo.*
- 8. Áreas naturalmente contaminadas por metais em Portugal: sua importância ecológica*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Bioremediation key concepts. Bioremediation applications to contaminated soils and waters.*
- 2. Heavy metals and organic contaminants. General mechanisms of heavy metals and organic compounds accumulation. Biological mechanisms of detoxification in procariots and eucariots. Chelating compounds. Protein production in response to heavy metals. Phytochelatins and metallothioneins. Metallothioneins in the biological organisms.*
- 3. Bioremediation agentes. Case studies.*
- 4. Phytoremediation. Phytoextraction, phytodegradation, rizofiltration, phytostabilisation and assisted phytoremediation. Examples and case studies.*
- 5. Importance of mycorrhizas and fungi (white rot fungi) in bioremediation. Interactions between fungi and heavy metals. Responses of fungi to heavy metals.*
- 6. Tolerance and resistance to metals. Genetic architecture of metal tolerance.*
- 7. Bioremediation in Portugal: examples and case studies.*
- 8. Natural metals contaminated areas in Portugal: ecological importance.*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

O programa está de acordo com os objetivos propostos na medida em que o estudante ao adquirir os conhecimentos programáticos, os objetivos propostos e competências específicas serão plenamente atingidos. O programa está elaborado de forma a propiciar aos estudantes conhecimentos fundamentais em biorremediação usando diversos grupos de organismos, isoladamente ou em consórcio, para a resolução de problemas ambientais. É dada ênfase a uma visão integradora das várias soluções apresentadas que contribui para o desenvolvimento de competências transversais nos alunos.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus is in accordance with the proposed objectives insofar as the student, upon acquiring the proposed contents, the objectives and specific skills will be fully achieved. The syllabus is designed to provide students with fundamental knowledge in bioremediation using different groups of organisms, alone or in consortium, to solve environmental problems. Emphasis is placed on an integrative view of the various solutions presented, which contributes to the development of transversal skills in students.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas, aulas de campo e aulas laboratoriais. Aulas concentradas em módulos. Aulas práticas de acordo com a matéria versada nas aulas teóricas. Utilização de apresentações em powerpoint; pesquisa de sites na internet com recursos apropriados e relativos às matérias em questão. Discussão de artigos científicos sobre alguns temas propostos. Discussão de temas e aplicações da biorremediação em casos concretos. Aulas e apoio tutorial para a prossecução do projeto a apresentar.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Theoretical classes, field classes and laboratory practicals. Classes are given in modules. Practicals parallel with lectures. Lectures given in powerpoint presentations. Internet surveys on certain matters in discussion. Scientific articles discussion. Discussion about Bioremediation themes and applications. Tutorials and classes for the Project preparation to be presented.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame: 80%
Projeto: 20%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Exam: 80%
Project: 20%*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino propostas são adequadas para que os alunos atinjam os objetivos propostos e adquiram os conhecimentos necessários para que possam entender o que se faz na área da Biorremediação. Os conhecimentos teóricos, práticos e os apreendidos em visitas de estudo a locais onde foram implementadas tecnologias de Biorremediação serão fundamentais e necessários para que os estudantes atinjam os objetivos propostos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed methodologies are adequate in order that the students attain the proposed objectives and acquire the necessary knowledge for them to understand what is being done in the Bioremediation field. The theoretical, practical insights and the knowledge attained in field trips to places where Bioremediation has been applied, will be crucial and necessary for the objectives being accomplished.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Malik, A & Garg, VK (2024). Bioremediation for Sustainable Environmental Cleanup. CRC Press. pp. 322

Tripathi, M & Durgesh Narain Singh, D.N. (2022). Bioremediation: Challenges and Advancements. Bentham Bools. pp. 261

Narasimha, M & Prasad, V (2023). Bioremediation and Bioeconomy. A Circular Economy Approach. Elsevier. pp. 797

Hasanuzzaman M & Prasad MNV (2020). Handbook of Bioremediation. Academic Press. pp. 764

Saxena G, Kumar V & Shah M (2020). Bioremediation for Environmental Sustainability. Toxicity, Mechanisms of Contaminants Degradation, Detoxification and Challenges. Elsevier. pp. 692.

Prasad MNV (2001). Metals in the environment. Analysis by biodiversity. Marcel Dekker. pp 487.

Gadd GM (2001). Fungi in Bioremediation. Cambridge University Press. pp. 481.

Papers selecionados de revistas da área/ Selected papers from reference journals in the area.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Malik, A & Garg, VK (2024). Bioremediation for Sustainable Environmental Cleanup. CRC Press. pp. 322

Tripathi, M & Durgesh Narain Singh, D.N. (2022). Bioremediation: Challenges and Advancements. Bentham Bools. pp. 261

Narasimha, M & Prasad, V (2023). Bioremediation and Bioeconomy. A Circular Economy Approach. Elsevier. pp. 797

Hasanuzzaman M & Prasad MNV (2020). Handbook of Bioremediation. Academic Press. pp. 764

Saxena G, Kumar V & Shah M (2020). Bioremediation for Environmental Sustainability. Toxicity, Mechanisms of Contaminants Degradation, Detoxification and Challenges. Elsevier. pp. 692.

Prasad MNV (2001). Metals in the environment. Analysis by biodiversity. Marcel Dekker. pp 487.

Gadd GM (2001). Fungi in Bioremediation. Cambridge University Press. pp. 481.

Papers selecionados de revistas da área/ Selected papers from reference journals in the area.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Direito do Ambiente**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Direito do Ambiente

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Environmental Law

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

DIR

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

LAW

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral 2ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***81.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-14.0; OT-6.0; O-6.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***3.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Karoline Tavares Vitali - 26.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Compreensão das técnicas jurídicas de proteção do ambiente**Compreensão dos princípios fundamentais de Direito do Ambiente**Conhecimento perfunctório da legislação ambiental básica**Conhecimento extenso de legislação ambiental específica: 1. Avaliação de impacte ambiental; 2. Prevenção de acidentes industriais graves; 3. Regime do exercício de actividades industriais; 4. Prevenção e controlo integrados da poluição; 5. Lei de acesso à informação; 6. Regulamento Reach e CLP.**Capacidade de interpretação da legislação ambiental**Capacidade de aplicação da legislação ambiental específica a casos concretos**Capacidade de pesquisa da legislação necessária e de nova legislação.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Understanding the legal techniques for environmental protection**Understanding the legal principles of environmental law**Knowing the basic environmental laws**Thorough knowledge of specific environmental laws: 1. Environmental impact assessment; 2. Industrial hazards prevention; 3. Legal regulation of industrial activities; 4. Integrated prevention and pollution control; 5. Access to informations; 6. Reach and CLP regulations.**Legal interpretation skills**Legal subsumption skills**Legal research skills***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***1. Técnicas jurídicas de proteção do ambiente**2. Princípios fundamentais de Direito do Ambiente**3. Legislação ambiental sectorial (breve referência)**4. Interpretação e aplicação de legislação ambiental específica:**4.1. Avaliação de impacte ambiental;**4.2. Prevenção de acidentes industriais graves;**4.3. Sistema da Indústria Responsável;**4.4. Prevenção e controlo integrados da poluição;**4.5. Lei de acesso à informação;**4.6. Regulamento sobre registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas (Reach), métodos de ensaio e classificação, embalagem e rotulagem (CLP).**Fontes de acesso à informação jurídico-ambiental*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Legal techniques for environmental protection
2. Legal principles of environmental law
3. Basic environmental laws
4. Interpretation and subsumption of specific environmental laws:
 - 4.1. Environmental impact assessment;
 - 4.2. Industrial hazards prevention;
 - 4.3. Reesponsible Industry System;
 - 4.4. Integrated prevention and pollution control;
 - 4.5. Access to informations;
 - 4.6. REACH and CLP regulations.
- How to have access to legal norms and judicial decisions

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Cada ponto do conteúdo programático auxilia na aquisição do conhecimento, capacidades e reflexões que são compõem o objetivo de aprendizagem da unidade curricular, especialmente quanto à compreensão da relação entre Direito do Ambiente e Controle de Qualidade Química, as técnicas jurídicas de proteção do ambiente e sua aplicação a casos concretos.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Each point in the syllabus helps to acquire the knowledge, skills and reflections that make up the learning objective of the course, especially in terms of understanding the relationship between Environmental Law and Chemical Quality Control, the legal techniques for protecting the environment and their application to specific cases.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

*Método expositivo, diálogo.
Recurso a meios audiovisuais
Acesso telemático a portais jurídicos*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*Explanatory method and dialogue
Multimedia technologies
Remote access to legal websites*

4.2.14. Avaliação (PT):

*Trabalho de Investigação: 50%
Outra (Apresentação Oral de Trabalho de Investigação): 50%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Research work: 50%
Other (Oral Presentation of Research Work): 50%*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*Os estudantes não têm conhecimentos prévios de Direito como área científica, e por isso o método expositivo é adequado.
Muitas regras jurídicas consagram soluções de bom senso, por isso recorre-se ao diálogo.
Os estudantes devem saber procurar as fontes de direito, por isso se demonstra o acesso telemático a portais jurídicos
Os estudantes são ativamente envolvidos na aprendizagem pela elaboração de um trabalho de investigação jurídica que lhes permite demonstrar a capacidade de pesquisa legal e de aplicação prática do Direito.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The students don't have background knowledge of Law so the explanatory method is used.
Legal norms have reasonable solutions to problems so dialogue is important.
Remote access to legal websites is used to train how to have access to legal norms and judicial decisions.
Students are actively involved in the learning process through a research work which reveals the capacity in finding and applying the law.*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Alexandra Aragão, José Eduardo Dias e Cláudia Santos, *sob a coordenação científica de Gomes Canotilho - Introdução ao Direito do Ambiente*, Universidade Aberta, Lisboa, 1998.
Carla Amado Gomes - *Introdução ao Direito do Ambiente*, AAFDL, Lisboa, 2017.
Carla Amado Gomes - *Direito Internacional do Ambiente: uma abordagem temática*, AAFDL, Lisboa, 2018.
Alexandra Aragão - *Princípio da precaução: manual de instruções*, in *Revista do Centro de Estudos em Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente*, ano 11, nº 2, 2008, pp. 9-57.
Birnie, Boyle, and Redgwell's *International Law and the Environment* (4th edn), Alan Boyle, Catherine Redgwell (2021), Oxford.
The Oxford Handbook of International Environmental Law (2nd edn) Get access Arrow, Editors: Lavanya Rajamani, Jacqueline Peel (2021) Oxford Academic.
Environmental Law: Text, Cases & Materials (2nd edn), Elizabeth Fisher, Bettina Lange, Eloise Scotford (2019) Oxford University Press.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Alexandra Aragão, José Eduardo Dias e Cláudia Santos, *sob a coordenação científica de Gomes Canotilho - Introdução ao Direito do Ambiente*, Universidade Aberta, Lisboa, 1998.
Carla Amado Gomes - *Introdução ao Direito do Ambiente*, AAFDL, Lisboa, 2017.
Carla Amado Gomes - *Direito Internacional do Ambiente: uma abordagem temática*, AAFDL, Lisboa, 2018.
Alexandra Aragão - *Princípio da precaução: manual de instruções*, in *Revista do Centro de Estudos em Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente*, ano 11, nº 2, 2008, pp. 9-57.
Birnie, Boyle, and Redgwell's *International Law and the Environment* (4th edn), Alan Boyle, Catherine Redgwell (2021), Oxford.
The Oxford Handbook of International Environmental Law (2nd edn) Get access Arrow, Editors: Lavanya Rajamani, Jacqueline Peel (2021) Oxford Academic.
Environmental Law: Text, Cases & Materials (2nd edn), Elizabeth Fisher, Bettina Lange, Eloise Scotford (2019) Oxford University Press.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Eletroquímica e Corrosão**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Eletroquímica e Corrosão

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Electrochemistry and Corrosion

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Artur José Monteiro Valente - 42.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos da unidade curricular são de dar a conhecer os fundamentos de eletroquímica e da corrosão, de entender a sua importância e ilustrar as suas variadas aplicações. Competências a serem desenvolvidas são: - Conhecimento e capacidade de compreensão: compreensão e utilização de conceitos em química, compreender a estrutura da disciplina e a ligação com outras, capacidade de sintetizar informação; - Aplicação de conhecimentos e compreensão: aplicar conhecimentos na resolução de problemas em situações novas; - Realização de julgamento/tomada de decisão: saber interpretar dados, fundamentar e argumentar oralmente e por escrito; - Comunicação: compreender e saber utilizar as fontes de informação, capacidade para pesquisar e utilizar bibliografia, saber transmitir adequadamente os conhecimentos adquiridos, mesmo para o público não especialista; - Competências de auto-aprendizagem: capacidade para aprender autonomamente.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The aims of the course are to introduce the fundamentals of electrochemistry and corrosion, to understand their importance and to illustrate their various applications. Competences to be developed are: - Knowledge and comprehension skills: understanding and using concepts in chemistry, understanding the structure of the discipline and the links with others, the ability to synthesize information; - Application of knowledge and comprehension: applying knowledge to solve problems in new situations; - Making judgements/decisions: knowing how to interpret data, substantiating and arguing orally and in writing; - Communication: understanding and knowing how to use sources of information, ability to research and use bibliography, knowing how to adequately convey the knowledge acquired, even to non-specialist audiences; - Self-learning skills: ability to learn autonomously.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Fundamentos da Electroquímica. Métodos para o estudo de processos electroquímicos. Corrosão: fundamentos. Tipos de corrosão e exemplos. Protecção catódica e anódica. Revestimentos metálicos, inorgânicos e orgânicos. O desenho industrial na prevenção da corrosão. Inibidores de corrosão. Meios Corrosivos. Prevenção da corrosão em águas. Processos industriais de electrólise. Electrodeposição.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Fundamentals of electrochemistry. Methods for studying electrochemical processes. Corrosion: fundamentals. Types of corrosion and examples. Cathodic and anodic protection. Metallic, inorganic and organic coatings. Industrial design in corrosion prevention. Corrosion inhibitors. Corrosive media. Corrosion prevention in water. Industrial electrolysis processes. Electrodeposition.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos propostos são diretamente alcançáveis através da exposição dos conteúdos programáticos definidos, associados à resolução de exercícios baseados em casos concretos que permitam a avaliação e mitigação da corrosão e da prevenção industrial de processos corrosivos

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed objectives are directly achievable through the exposure of the defined syllabus, associated with the resolution of exercises based on concrete cases that allow the evaluation and mitigation of corrosion and the industrial prevention of corrosive processes.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Os métodos de ensino das aulas teóricas e teórico-práticas têm como objectivo a aprendizagem global da disciplina. Adicionalmente será sugerido que cada estudante realize um trabalho de pesquisa bibliográfica, num tópico da área e atua, que será apresentado oralmente. De acordo com as recomendações da Universidade de Coimbra, a utilização da Inteligência Artificial é permitida, desde que devidamente referenciada

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The teaching methods of theoretical and practical classes aim at the overall learning of the subject. Additionally, it will be suggested that each student carry out a bibliographic research work, on a topic in the area and works, which will be presented orally. According to the recommendations of the University of Coimbra, the use of Artificial Intelligence is permitted, as long as it is properly referenced.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame: 100%
ou
Frequência: 70%
Trabalho de síntese 30%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Exam: 100%
or
Midterm exam: 70%
| Synthesis work: 30%*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino proposta assenta na evolução em paralelo das aulas teóricas, com exposição de conhecimento complementado com análise de casos reais, e das aulas teórico-práticas, permitindo uma melhor apreensão dos conceitos e tecnologias

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed teaching methodology is based on the parallel evolution of theoretical classes, with presentation of knowledge complemented by analysis of real cases, and practical classes, allowing a better understanding of concepts and technologies.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*Jackowska, K., Krysinski, P. (2020). Applied Electrochemistry. Berlin: De Gruyter.
Bard, A. J., Faulkner, L. R. (2001). Electrochemical methods. Fundamentals and applications. New York: Wiley.
Fontana, M. G. (1987). Corrosion Engineering. 3rd Ed., Singapore: McGraw Hill.
Pletcher, D., Walsh, F. C. (1990). Industrial electrochemistry. 2nd Ed. London: Chapman and Hall.
Valente, A. J. M., Lobo, V.M.M. (2000). Corrosão: Fundamentos, prevenção e efluentes. Porto: CENERTEC.
McCafferty E. (2014). Introduction to corrosion science. Basel: Springer.
Mattson, E. (1989). Basic Corrosion Technology for Scientists and Engineers. Chichester: Ellis Horwood Limited.
Metallurgical Advances in Coatings and Corrosion, Ojo S.I. Fayomi (2024), CRC Press / Taylor & Francis.
Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 3rd Allen J. Bard, Larry R. Faulkner, Henry S. White, 2022, Wiley.
An Introduction to Electrochemical Impedance Spectroscopy, Ramanathan Srinivasan, Fathima Fasmin, 2021, CRC Press.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

*Jackowska, K., Krysinski, P. (2020). Applied Electrochemistry. Berlin: De Gruyter.
Bard, A. J., Faulkner, L. R. (2001). Electrochemical methods. Fundamentals and applications. New York: Wiley.
Fontana, M. G. (1987). Corrosion Engineering. 3rd Ed., Singapore: McGraw Hill.
Pletcher, D., Walsh, F. C. (1990). Industrial electrochemistry. 2nd Ed. London: Chapman and Hall.
Valente, A. J. M., Lobo, V.M.M. (2000). Corrosão: Fundamentos, prevenção e efluentes. Porto: CENERTEC.
McCafferty E. (2014). Introduction to corrosion science. Basel: Springer.
Mattson, E. (1989). Basic Corrosion Technology for Scientists and Engineers. Chichester: Ellis Horwood Limited.
Metallurgical Advances in Coatings and Corrosion, Ojo S.I. Fayomi (2024), CRC Press / Taylor & Francis.
Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 3rd Allen J. Bard, Larry R. Faulkner, Henry S. White, 2022, Wiley.
An Introduction to Electrochemical Impedance Spectroscopy, Ramanathan Srinivasan, Fathima Fasmin, 2021, CRC Press.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Empreendedorismo Tecnológico em Química****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Empreendedorismo Tecnológico em Química***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Technological Entrepreneurship in Chemistry***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QUI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CHEM***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-14.0; TP-28.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares - 21.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Filipe João Cotovio Eufrásio Antunes - 21.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Capacitar os estudantes para transformar conhecimento científico em inovação e valor. Desenvolver competências em empreendedorismo, propriedade intelectual, criação de negócios, modelos de negócio, escrita de candidaturas e contacto com o mercado. Os alunos serão treinados para identificar oportunidades, modelar negócios, preparar projetos para a criação de startups, e proteger propriedade intelectual.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***To offer the students the ability to transform scientific knowledge into innovation and added-value. Develop skills in entrepreneurship, intellectual property, business creation, business model development, proposal writing, and market engagement. Students will be trained to identify opportunities, build business models, prepare startup projects, and intellectual property.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução ao Empreendedorismo Tecnológico: o papel do químico no ecossistema de inovação. Tipos de inovação. Transferência de Tecnologia em Química: do laboratório à aplicação: TRLs e validação técnica. Geração de ideias. Processos de valorização do conhecimento.

Proposta de Valor e Modelos de Negócio: Modelo Canvas, exemplos aplicados à Química, introdução ao Lean Startup.

Introdução à Propriedade Intelectual

Tipos de Propriedade Intelectual

- Patentes
- Segredos Comerciais
- Marcas

Patentes na Prática

- Do Laboratório à Patente
- Momento do pedido da Patente

Estrutura da patente e conceitos fundamentais

Estratégia de PI para Startups na Área da Química

- Freedom-to-Operate
- Patent Landscaping
- Gestão de Portefólio de Propriedade Intelectual

Estrutura Legal e Modelos Empresariais para Empresas

Comunicação Estratégica e Pitch de Projetos

Escrita de Candidaturas de Sucesso e Gestão de Projetos de Inovação

Estudos de Caso e Testemunhos de Empreendedores

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction to Technological Entrepreneurship: the role of chemists in the innovation ecosystem.

Types of innovation.

Technology Transfer in Chemistry: from lab to application – TRLs and technical validation. Idea generation. Knowledge valorization processes.

Value Proposition and Business Models: Business Model Canvas, chemistry-based examples, introduction to Lean Startup.

Introduction to Intellectual Property (IP)

Types of Intellectual Property Relevant to Chemistry-Based Entrepreneurship

- Patents
- Trade Secrets.
- Trademarks
- Copyright

Patents in Practice

- From Lab to Patent
- Patent filing Timing

Patent Structure and Key Concepts

IP Strategy for Chemistry-Based Startups

- Freedom-to-Operate (FTO)
- Patent Landscaping
- Portfolio Management

Legal Structures and Corporate Models for Startups.

Strategic Communication and Project Pitching.

Writing Successful Proposals and Managing Innovation Projects.

Case Studies and Guest Entrepreneur Testimonials.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos permitem aos estudantes realizar todo o ciclo de inovação: da descoberta científica à criação de valor, incluindo proteção intelectual, criação de negócios e comunicação estratégica com stakeholders. A estrutura é desenhada para que adquiram competências práticas e transversais.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The contents enable students to experience the full innovation cycle – from scientific discovery to value creation – including intellectual property protection, business creation, and strategic stakeholder communication. The structure is designed to develop both practical and transversal skills.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas, seminários com empresários convidados, exercícios práticos e trabalhos de grupo para desenvolvimento de start-ups-modelo.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures, seminars with guest entrepreneurs, practical exercises, and group work focused on the development of startup models.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):*Frequência: 40-50%**Projeto: 50%**Outro: 0-10% (participação ativa e construtiva nas aulas)***4.2.14. Avaliação (EN):***Midterm exam: 40-50%**Project: 50%**Other: 0-10%***4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (PT):**

A aprendizagem ativa com desafios reais e ligação a profissionais da indústria permite consolidar conhecimentos e simular o percurso de valorização do conhecimento científico. As metodologias adotadas são centradas no estudante e nas competências-chave para o mercado.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (EN):

Active learning based on real-world challenges and industry interaction allows students to consolidate their knowledge and simulate the knowledge valorization process. The methodologies adopted are student-centered and focused on market-relevant competencies.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Maurya, A. (2022). Running lean: Iterate from Plan A to a plan that works (3rd ed.). O'Reilly Media.

Aulet, B. (2024). Disciplined Entrepreneurship. Wiley.

Budden, P., Murray, F., (2025). Accelerating Innovation. The MIT Press.

Cheek, P. (2024). Disciplined Entrepreneurship Startup Tactics. Wiley.

García-Martínez, J., Li, K. (2022). Chemistry Entrepreneurship. Wiley.

Blank, S., & Dorf, B. (2012). The startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company. Wiley.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Wiley.

Bland, D. J., & Osterwalder, A. (2019). Testing business ideas: A field guide for rapid experimentation. Wiley.

Saraiva, P. (2011). Empreendedorismo: Do conceito à aplicação, da ideia ao negócio, da tecnologia ao valor (2.ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Maurya, A. (2022). Running lean: Iterate from Plan A to a plan that works (3rd ed.). O'Reilly Media.

Aulet, B. (2024). Disciplined Entrepreneurship. Wiley.

Budden, P., Murray, F., (2025). Accelerating Innovation. The MIT Press.

Cheek, P. (2024). Disciplined Entrepreneurship Startup Tactics. Wiley.

García-Martínez, J., Li, K. (2022). Chemistry Entrepreneurship. Wiley.

Blank, S., & Dorf, B. (2012). The startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company. Wiley.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Wiley.

Bland, D. J., & Osterwalder, A. (2019). Testing business ideas: A field guide for rapid experimentation. Wiley.

Saraiva, P. (2011). Empreendedorismo: Do conceito à aplicação, da ideia ao negócio, da tecnologia ao valor (2.ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Energia e Opções Energéticas

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Energia e Opções Energéticas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Energy and Energetic Options

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QUI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CHEM***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-22.0; TP-0.0; PL-8.0; S-8.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares - 38.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Reconhecer o papel das várias alternativas energéticas para as quais a Química contribui e a sua relação com as necessidades energéticas da sociedade atual.**Reconhecer o potencial e as limitações de várias tecnologias relevantes. Identificar os desafios científicos mais importantes das tecnologias emergentes.**Conhecer a linguagem e reconhecer os instrumentos científicos e as metodologias experimentais na área.**Conhecer conteúdos específicos na área de estudo, nomeadamente em células solares, na energia da biomassa e do vento, e os princípios fundamentais de termodinâmica e da reatividade quando aplicados a sistemas relevantes para a conversão de energia.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Recognize the role of the various energy alternatives to which Chemistry contributes and their relationship with the energy needs of today's society.**Recognize the potential and limitations of various relevant technologies. Identify the most important scientific challenges of emerging technologies.**Know the language and recognize scientific instruments and experimental methodologies in the field.**Know specific content in the area of study, namely in solar cells, biomass and wind energy, and the fundamental principles of thermodynamics and reactivity when applied to systems relevant to energy conversion.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Energia e Sociedade (Eficiência; Economia); Células solares (Células de silício e semicondutores; Células de corantes; Células orgânicas de polímeros); Combustíveis solares (Fotossíntese natural e artificial; Fotoelectrólise da água; Redução de CO₂); Biocombustíveis (Gaseificação; Combustão); Células de combustível; Conversão de calor em voltagem / materiais termoelétricos; Energia Nuclear; Energia Eólica, das Marés e das Ondas; Energia e o Futuro (Ensino; Política Mundial)*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Energy and Society (Efficiency; Economics); Solar Cells (Silicon Cells and semiconductors; Dye cells; Organic polymer cells); Solar fuels (Natural and artificial photosynthesis; Water Photo electrolysis ; CO2 reduction); Biofuels (Gasification; Combustion); Fuel cells; Conversion of heat into voltage / thermoelectric materials; Nuclear Energy; Wind, Tidal and Waves Energy; Energy and the Future (Learning, World Politics)

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos articulam-se de forma direta com os objetivos de aprendizagem, pois abrangem as principais tecnologias energéticas nas quais a Química desempenha um papel central, permitindo aos estudantes reconhecer alternativas energéticas e avaliar o seu potencial e limitações. A abordagem a células solares, combustíveis solares, biocombustíveis, pilhas de combustível e materiais termoeletrônicos fornece a base científica necessária para entender princípios de termodinâmica, reatividade e processos de conversão de energia. Tópicos como energia nuclear, eólica e oceânica, bem como questões de eficiência, economia e política energética, complementam a formação, permitindo identificar desafios científicos emergentes e desenvolver literacia técnica e metodológica adequada à área.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The course content is directly linked to the learning objectives, as it covers the main energy technologies in which Chemistry plays a central role, allowing students to recognize energy alternatives and assess their potential and limitations. The approach to solar cells, solar fuels, biofuels, fuel cells, and thermoelectric materials provides the necessary scientific basis for understanding principles of thermodynamics, reactivity, and energy conversion processes. Topics such as nuclear, wind, and ocean energy, as well as issues of efficiency, economics, and energy policy, complement the training, allowing students to identify emerging scientific challenges and develop technical and methodological literacy appropriate to the field.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas magistrais, debates e seminários em tópicos de fronteira.; A avaliação será realizada através de: resposta a questões propostas em aula e trabalho de casa (30%); Trabalho de síntese e a apresentação do trabalho como lecionação de uma aula com debate (40%); trabalho experimental e relatório 20% leitura e apresentação de artigo 10%.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures, debates, and seminars on frontier topics. Assessment will be carried out through: responses to questions proposed in class and homework assignments (30%); a synthesis paper and its presentation in the form of teaching a class with discussion (40%); experimental work and report (20%); reading and presentation of a scientific article (10%).

4.2.14. Avaliação (PT):

*Resolução de problemas: 30%
Trabalho de síntese: 40%
Trabalho laboratorial ou de campo: 20%
Outra: 10% leitura e apresentação de artigo científico*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Problem resolving report: 30%
Synthesis work: 40%
Fieldwork or Laboratory work: 20%
Other: 10% reading and presentation of a scientific article*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O conhecimento de base é fornecido pelo(s) professor(es) pois existe uma grande diversidade na formação académica dos estudantes. A aplicação dos conhecimentos na compreensão de um fenómeno específico por parte dos alunos é adequada na sua preparação para o percurso futuro do aluno tanto em investigação científica como em aplicações tecnológicas

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The basic concepts are provided by the teacher(s) because there is great diversity in the students academic training. The application of the knowledge in the understanding a specific phenomena, made by students, is adequate in their preparation for scientific research and/or technological applications on this subject.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Thin-Film Silicon Solar Cells, Editor: Arvind Victor Shah, CRC Press, 2010.
Energy for a Sustainable World: From the Oil Age to a Sun-Powered Future, Vincenzo Balzani, and Nicola Armaroli, Wiley-VCH, 2011.
International Handbook on the Economics of Energy, Edited by Joanne Evans and Lester C. Hunt, Published by Edward Elgar Publishing Limited, 2009.
Energia e Civilização, Uma história, Vaclav Smil, 2021, BookBuilders.
Fundamentals of Solar Cells and Photovoltaic Systems Engineering, Marta Victoria, 2024, Elsevier Science.
Plasmonics for Hydrogen Energy, Katsuaki Tanabe, 2022, Springer International Publishing.
Hydrogen Production from Renewable Resources and Wastes, Edited By Mohammad Reza Rahimpour, Mohammad Amin Makarem, Parvin Kiani, 2025, CRC Press.
Green Hydrogen, Najoua Labjar, Souad El Hajjaji, Chandrabhan Verma, Shikha Dubey (2025), Wiley
Biofuels and Bioenergy, Biorefinery and Circular Bioeconomy Approaches, Editors: Baskar Gurunathan, G Venkatesh, 2024, Elsevier.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Thin-Film Silicon Solar Cells, Editor: Arvind Victor Shah, CRC Press, 2010.
Energy for a Sustainable World: From the Oil Age to a Sun-Powered Future, Vincenzo Balzani, and Nicola Armaroli, Wiley-VCH, 2011.
International Handbook on the Economics of Energy, Edited by Joanne Evans and Lester C. Hunt, Published by Edward Elgar Publishing Limited, 2009.
Energia e Civilização, Uma história, Vaclav Smil, 2021, BookBuilders.
Fundamentals of Solar Cells and Photovoltaic Systems Engineering, Marta Victoria, 2024, Elsevier Science.
Plasmonics for Hydrogen Energy, Katsuaki Tanabe, 2022, Springer International Publishing.
Hydrogen Production from Renewable Resources and Wastes, Edited By Mohammad Reza Rahimpour, Mohammad Amin Makarem, Parvin Kiani, 2025, CRC Press.
Green Hydrogen, Najoua Labjar, Souad El Hajjaji, Chandrabhan Verma, Shikha Dubey (2025), Wiley
Biofuels and Bioenergy, Biorefinery and Circular Bioeconomy Approaches, Editors: Baskar Gurunathan, G Venkatesh, 2024, Elsevier.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Fotoquímica e Espectroscopia

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Fotoquímica e Espectroscopia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Photochemistry and Spectroscopy

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1^oS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• João Sérgio Seixas de Melo - 21.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Rui Fausto Martins Ribeiro da Silva Lourenço - 21.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

A disciplina pretende fornecer conhecimentos nas áreas da fotoquímica e da espectroscopia (em particular da espectroscopia vibracional) e visa (i) proporcionar o acesso a conhecimentos que possibilitem a interpretação de fenómenos fotoquímicos /fotofísicos e de espectroscopia, incluindo técnicas e metodologias experimentais correntemente utilizadas, (ii) possibilitar que este conhecimento possa ser utilizado em outras áreas que transcendam as áreas da fotoquímica e da espectroscopia, mas que com elas se relacionam e (iii) promover competências que possibilitem ao estudante utilizar os conhecimentos adquiridos como base para desenvolvimento de novos projetos.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The course aims to provide knowledge in the areas of photochemistry and spectroscopy (particularly vibrational spectroscopy) and seeks to: (i) provide access to knowledge that enables the interpretation of photochemical/photophysical phenomena and spectroscopy, including currently used experimental techniques and methodologies; (ii) ensure that this knowledge can be applied in other areas beyond photochemistry and spectroscopy, but which are related to them; and (iii) foster skills that allow students to use the acquired knowledge as a foundation for the development of new projects.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Conceitos gerais em fotoquímica
Caraterísticas da fluorescência, polarização, desvio de Stokes Regra de Kasha Vavilov. Cinética fotoquímica. Aproximação do estado estacionário e dinâmico
Simetria Molecular aplicada às transições electrónicas. Permissão e proibição de transições.
Fotoquímica orgânica. Fotocromismo
Métodos experimentais em fotoquímica. Métodos estacionários e dinâmicos. Fluorescência resolvida temporalmente: TCSPC (Contagem de fóton único). Fotólise de relâmpago. Técnicas avançadas (fs-UC e fs-TA)
Fotobiologia
Fundamentos da espectroscopia
Simetria molecular.
Espectroscopia rotacional. Regras de seleção. Espectros rotacionais e roto-vibacionais
Espectroscopia vibracional. Método FG de Wilson. Espectroscopia de IV e Raman
Técnicas de espectroscopia vibracional: em matrizes criogénicas e em feixes. Raman de ressonância
Espectroscopia de RMN. Momento magnético nuclear. Constantes de blindagem e desvios químicos. Acoplamento spin-spin. Introdução às técnicas de pulsos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

General concepts in photochemistry
Fluorescence characteristics. Lifetime, polarisation, Stokes Shift, Kasha Vavilov rule. Photochemical kinetics. f steady state and dynamic
Molecular symmetry applied to electronic transitions. Allowed and forbidden transitions.
Organic photochemistry. Photochromism
Experimental methods in photochemistry. Steady-state and dynamic methods. Time resolved fluorescence the single Photon counting
techniques. Laser Flash photolysis. Advanced techniques (fs-TA and fs-UC).
Photobiology
Fundamentals of spectroscopy
Molecular symmetry
Rotational spectroscopy. Selection rules. Rotational and rovibrational spectra
Vibrational spectroscopy. Wilson's FG method. Infrared and Raman spectroscopy
Vibrational spectroscopy techniques: Cryogenic matrix and molecular beam spectroscopy. Resonance Raman spectroscopy
NMR spectroscopy. Nuclear magnetic moment. Shielding constants and chemical shifts. Spin-spin coupling. Introduction to pulse
techniques

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa de estudos está em conformidade com os objectivos propostos. Os temas centrais — fotoquímica e espectroscopia — são abordados com profundidade e clareza, começando por conceitos fundamentais e avançando para aplicações práticas. O plano inclui técnicas fotoquímicas e espectroscópicas avançadas, relevantes para várias áreas científicas além do âmbito imediato da disciplina. A simetria molecular é também incluída, dada a sua importância em diferentes domínios do conhecimento. Adicionalmente, o programa contempla aulas práticas nos laboratórios do Centro de Química de Coimbra (CQC) e no Coimbra Laser Lab, permitindo o contacto direto com ambientes experimentais e técnicas modernas. Esta combinação assegura uma base teórica sólida e uma ligação ao trabalho prático, contribuindo para a formação científica dos estudantes com vista à continuação dos estudos ou à inserção em contextos profissionais na área da química e afins.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus aligns with the proposed objectives. It covers the two main topics—photochemistry and spectroscopy—with appropriate depth and structure. Fundamental principles are introduced first, followed by practical applications. The course includes advanced photochemical and spectroscopic techniques with relevance across various scientific fields, extending beyond photochemistry and spectroscopy. Molecular symmetry is also addressed, highlighting its importance in several areas of science. The programme integrates sessions held at the Coimbra Laser Lab and Coimbra Chemistry Centre (CQC), offering hands-on experience with modern instrumentation and research environments. This structure ensures that students gain both theoretical understanding and practical skills. The teaching approach supports the connection between conceptual knowledge and real-world application, preparing students for future academic or professional research in chemical sciences and related disciplines.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Clássicas, por exposição das matérias e sua discussão com os alunos, em aulas teóricas.
Aulas práticas de trabalho laboratorial e resolução de problemas práticos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Classical, by presenting the subjects and discussing them with the students in lectures. Practical classes involving laboratory work and solving practical problems

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 80%
Trabalho laboratorial ou de campo: 20%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 80%
Fieldwork or laboratory work: 20%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A disciplina requer o contacto próximo com os assuntos tratados e trabalho experimental. As aulas teóricas são indispensáveis para a apresentação inicial e discussão detalhada dos conceitos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The course requires close contact with the subjects and experimental work. Lectures are essential for the initial presentation and detailed discussion of the concepts.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Seixas de Melo JS, Pina J, Dias FB, Maçanita AL. *Experimental Techniques for Excited State Characterization*. In: Evans RC, Douglas P, Burrow HD, . *Applied Photochemistry*. Dordrecht: Springer Netherlands; 2013 533-85.
Andrew Gilbert & Jim Baggot, "Essentials of Molecular Photochemistry", Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1991.
J.R. Lakowicz, "Principles of Fluorescence Spectroscopy", Plenum Press, NY, 2nd edn., 1998
N. Turro, "Modern Molecular Photochemistry", University Science Books, Sausalito Ca., 1991
P. Suppan "Chemistry and Light", Royal Society of Chemistry, 1993.
P.W. Atkins, "Physical Chemistry, Oxford University Press .
L.A. Woodward: *Introduction to the Theory of Molecular Vibrations and Vibrational Spectroscopy*.
Photochemistry: A Conceptual Approach, Carol Ramsey, ?2022, Willford Press.
Photochemistry Essentials, J.C. (Tito) Scaiano 2022, American Chem Society.
Spectroscopic Measurement, An Introduction to the Fundamentals, Mark A. Linne, 2024, Academic Press

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Seixas de Melo JS, Pina J, Dias FB, Maçanita AL. *Experimental Techniques for Excited State Characterization*. In: Evans RC, Douglas P, Burrow HD, . *Applied Photochemistry*. Dordrecht: Springer Netherlands; 2013 533-85.
Andrew Gilbert & Jim Baggot, "Essentials of Molecular Photochemistry", Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1991.
J.R. Lakowicz, "Principles of Fluorescence Spectroscopy", Plenum Press, NY, 2nd edn., 1998
N. Turro, "Modern Molecular Photochemistry", University Science Books, Sausalito Ca., 1991
P. Suppan "Chemistry and Light", Royal Society of Chemistry, 1993.
P.W. Atkins, "Physical Chemistry, Oxford University Press .
L.A. Woodward: *Introduction to the Theory of Molecular Vibrations and Vibrational Spectroscopy*.
Photochemistry: A Conceptual Approach, Carol Ramsey, ?2022, Willford Press.
Photochemistry Essentials, J.C. (Tito) Scaiano 2022, American Chem Society.
Spectroscopic Measurement, An Introduction to the Fundamentals, Mark A. Linne, 2024, Academic Press

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Identificação e Análise de Compostos Orgânicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Identificação e Análise de Compostos Orgânicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Identification and Analysis of Organic Compounds

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

81.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-20.0; TP-10.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

3.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

- Teresa Margarida Vasconcelos Dias de Pinho e Melo - 10.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

- Cláudio Manaia Nunes - 10.0h
- Maria Elisa da Silva Serra - 10.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Conhecimento e capacidade de compreensão

- Reconhecer e aplicar conceitos e princípios essenciais que permitem a análise e a interpretação de espectros de compostos orgânicos.
- Capacidade de analisar, sintetizar e compreender.

Aplicação de conhecimentos e compreensão

- Saber aplicar os conhecimentos adquiridos na sua área vocacional ao nível da abordagem profissional.

Realização de julgamento/tomada de decisões

- Saber fundamentar a sua argumentação aquando da tomada de decisões

Comunicação

- Compreender e saber utilizar as fontes de informação.
- Ter adquirido competências que lhe permitam comunicar informação, de modo claro, com discurso e meios apropriados.
- Ter adquirido aptidões na apresentação estruturada de matérias científicas a um auditório competente e capacidade de argumentação, quer a nível escrito quer oral.

Competências de auto-aprendizagem

- Tenham competências que lhe permitam uma auto-aprendizagem ao longo da vida.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Knowledge and ability to understand

- Recognize and apply basic concepts and principles which allow the interpretation of spectra of organic compounds.
- Ability to analyze, synthesize and understand.

Applying knowledge and understanding

- Learn to apply acquired knowledge in the individual's vocational area at the professional approach level.

Judgment / decision making

- Learn to substantiate arguments when making decisions

Communication

- Understand and know how to use information sources. Ability to search and use bibliography
- Acquire skills for communicating information clearly, with speech and other appropriate means.
- Acquire skills in structured presentations of scientific matters to a competent audience, ability to debate, whether orally or in writing.

Skills related to self-learning

- Have skills which enable self-learning throughout life.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear
Perturbações sobre o Vetor de Magnetização Total. Tempos de Relaxação
 - Desvio Químico
 - Acoplamento de Spins Nucleares
 - Efeito Overhauser Nuclear
 - Movimentos Moleculares
 - Processos Químicos
Experiências APT, INEPT, DEPT
Espectros Bidimensionais
COSY, INADEQUATE, HETCOR, HMQC, HSQC, HMBC, NOESY
Espectrometria de Massa
Fundamentos
Técnicas hífenadas: gc-ms, lc-ms
Ionização eletrónica, Ionização química, FAB, MALDI, Electrospray
ANÁLISE DE ESPECTROS
Observações e regras gerais
Tipos de Fragmentação
Espectroscopia de Infravermelho
Princípios básicos e regras de seleção
Métodos de reflectância, microanálise e Raman
O Espectro de infravermelho (IV)
Absorções de IV dos principais grupos funcionais

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy
Perturbation of the total magnetization vector. Relaxation times
Chemical Shift
Nuclear Spin Coupling
Nuclear Overhauser Effect
Molecular Movements
Chemical Processes
Experiments APT, INEPT, DEPT
Bidimensional Spectra
COSY, INADEQUATE, HETCOR, HMQC, HSQC, HMBC, NOESY
Mass spectrometry
Fundamentals
Hyphenated techniques: gc-ms and lc-ms
Ionization methods: Electronic ionization, Chemical ionization, FAB, MALDI, Electrospray.
MASS SPECTRA ANALYSIS
General rules
Types of Fragmentation
Infrared Spectroscopy
Basic Principles and Selection Rules
Reflectance, Microsampling and Raman Methods
The IR Spectrum
IR Absorptions of the main functional Groups Single Bonds

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Existe coerência entre os conteúdos programáticos desta unidade curricular e os objetivos propostos. Efetivamente, os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e estão enquadrados dentro dos normalmente apresentados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

There is consistency between the syllabus and the objectives of this curricular unit. Indeed, the syllabus content was defined according to the objectives and competencies to be acquired by students, and these are within the normally presented in equivalent courses in other European and Portuguese Universities.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

O docente apresentará matérias com informação atualizada tirando partido da sua experiência como investigador. Poderão ser discutidos estudos científicos desenvolvidos pelo próprio docente, enquadrados no programa da disciplina.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

The teacher should present topics with updated information based on his experience as a researcher. Some scientific studies developed by the teacher can be discussed when they fall in the syllabus content.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 100%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dado que permitem atingir todos os objetivos pretendidos, assemelhando-se às metodologias habitualmente adoptado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.

Mais concretamente, as aulas de exposição por parte do Professor permitem transmitir ao aluno conhecimento na área da identificação e análise de compostos orgânicos.

O aluno terá a oportunidade de consolidar os conhecimentos adquiridos através da resolução de exercícios práticos. Desta forma serão desenvolvidos os objetivos específicos e competências indicados

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course, since they allow all objectives to be achieved, resembling the methods usually adopted in equivalent courses in other European and Portuguese Universities.

More specifically, the theoretical classes given by the Professor allow the teaching the student new concepts in the area of identification and analysis of organic compounds. The student has the opportunity to consolidate the acquired concepts by carrying out various practical problems. In this way, the specific objectives indicated may be fully achieved.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1.Hermann, C. K. F., Morrill, T. C., Shriner, R. L., & Fuson, R. C. (2023). *The systematic identification of organic compounds* (9th ed.). Wiley.
- 2.Silverstein, R. M., Webster, F. X., & Kiemle, D. J. (2014). *Spectrometric identification of organic compounds*. John Wiley & Sons.
- 3.Hesse, M., Meier, H., & Zeeh, B. (2021). *Spectroscopic methods in organic chemistry*. Georg Thieme Verlag.
- 4.Rocha Gonsalves, A. M. D. A., & Pinho e Melo, T. M. V. D. (2007). *Espectroscopia de ressonância magnética nuclear*. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- 5.Rocha Gonsalves, A. M. D. A., Serra, M. E. S., & Piñeiro, M. (2005). *Espectroscopia electrónica e vibracional*. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- 6.Lambert, J. B., & Mazzola, E. P. (2004). *Nuclear magnetic resonance spectroscopy*. Pearson.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1.Hermann, C. K. F., Morrill, T. C., Shriner, R. L., & Fuson, R. C. (2023). *The systematic identification of organic compounds* (9th ed.). Wiley.
- 2.Silverstein, R. M., Webster, F. X., & Kiemle, D. J. (2014). *Spectrometric identification of organic compounds*. John Wiley & Sons.
- 3.Hesse, M., Meier, H., & Zeeh, B. (2021). *Spectroscopic methods in organic chemistry*. Georg Thieme Verlag.
- 4.Rocha Gonsalves, A. M. D. A., & Pinho e Melo, T. M. V. D. (2007). *Espectroscopia de ressonância magnética nuclear*. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- 5.Rocha Gonsalves, A. M. D. A., Serra, M. E. S., & Piñeiro, M. (2005). *Espectroscopia electrónica e vibracional*. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- 6.Lambert, J. B., & Mazzola, E. P. (2004). *Nuclear magnetic resonance spectroscopy*. Pearson.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

Mapa III - Iniciação a Investigação e Desenvolvimento

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Iniciação a Investigação e Desenvolvimento

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Introduction to Research and Development

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

486.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-14.0; S-12.0; E-60.0; OT-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

18.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares - 0.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Filipe João Cotovio Eufrásio Antunes - 0.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

- desenvolver competências na comunicação oral e escrita, nomeadamente no que diz respeito à capacidade de se apresentar face a grupo de investigação científica ou a uma empresa.*
- desenvolver competências na capacidade de pesquisar e interpretar informação de natureza química disponível em fontes primárias, secundárias e de bases de dados.*
- desenvolver o espírito empreendedor e a capacidade de iniciativa, nomeadamente no que diz respeito à identificação de problemas e a possíveis contribuições para a sua resolução tendo por base conhecimentos de química.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

- Develop skills in written and oral communication, in particular regarding the ability to present themselves to scientific research groups or to companies.*
- Develop skills in the ability to search and interpret information of chemical nature available on primary sources, secondary and databases.*
- Develop the entrepreneurial spirit and initiative, particularly regarding the identification of problems and possible contributions to its resolution based on knowledge in chemistry.*
- To acquire practical experience in several experimental methodologies relevant to solve actual problems in the area of chemistry.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Unidade curricular irá funcionar segundo dois modelos (alunos escolhem um deles): formação avançada em metodologias relevantes para investigação em química, ou iniciação ao desenvolvimento em ambiente empresarial. Nas primeiras 4 semanas o conteúdo programático segundo ambos os modelos é comum, com aulas sobre pesquisa de informação, técnicas de comunicação oral e escrita, segurança em laboratórios e trabalho em equipa. No modelo de iniciação à investigação os alunos irão realizar trabalho experimental envolvendo várias metodologias integrados em centros de investigação. No modelo de desenvolvimento em ambiente empresarial irão contactar uma ou mais empresas e, em colaboração com a(s) empresa(s), identificar um pequeno desafio e formular uma proposta e executar possíveis formas de o resolver. Nos 2 modelos o aluno será orientado por um Docente ou Investigador. Pode ser acompanhado por co-orientador(s) de qualquer Instituição com grau de Mestre ou superior, ou formação equivalente.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The curricular unit will operate according to two models (students chose one): advanced training in methodologies relevant to research in chemistry, or initiation into development in a business environment. In the first 4 weeks the programmatic content for both the models are common, with classrooms on information research, oral and written communication techniques, safety in laboratories and group work. In the research initiation model, students will carry out experimental work involving various methodologies integrated into research centers. The development model in a business environment will involve contacting one or more companies and, in collaboration with one(s) company(s), identifying a small challenge and formulating a proposal and executing possible ways to solve it. Both models will be guided by a teacher or researcher. May be accompanied by co-orientator(s) from any institution with a master's degree or higher, or equivalent training.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Nas primeiras semanas de funcionamento da disciplina o aluno receberá formação em técnicas de comunicação oral e escrita, bem como pesquisa e organização de informação, segurança e trabalho em equipa. Este conteúdo programático é essencial para atingir os dois primeiros objectivos da disciplina. O conteúdo programático das semanas seguintes permitirá ao aluno desenvolver e pôr em prática o seu espírito empreendedor (terceiro objectivo) e obter experiência em metodologias laboratoriais avançadas (terceiro objectivo) através do contacto com empresas e/ou grupos de investigação científica

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

During the first weeks of the course, the student will receive training in oral and written communication as well as search and organization of information, safety and teamwork. This is essential to achieve the first two objectives. The syllabus of the following weeks allow the students to develop and implement their entrepreneurial attitude (third objective) and gain experience in advanced laboratory methods (third goal) through contact with companies and/or scientific research groups.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas Teóricas convencionais.

Aulas práticas em laboratórios de estudos avançados e/ou de investigação científica onde o aluno irá aprender a utilizar equipamento e a realizar trabalhos relacionados com temas actuais de investigação científica ou de química aplicada.

Acompanhamento de actividades em ambiente empresarial.

O método de avaliação é seguinte:

Avaliação contínua (aulas e trabalhos práticos) - 25%

Elaboração de projeto exploratório (e sua apresentação) num tópico inovador com relevância prática na área da química - 25%

Apresentação e defesa de estágio em contexto de investigação ou empresarial, podendo incluir resultados preliminares - 25%

Informação dos orientadores do trabalho laboratorial de preparação do estágio - 25%

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Theoretical Classes. Practical classes in laboratories for advanced studies and/or scientific research where the student will learn how to use equipment and perform work related to current areas of scientific research or applied chemistry. The evaluation method is as follows: Continuous assessment (classes and practical work) - 25%; Development of exploratory project (and its presentation) innovative topical number with practical relevance in the field of chemistry - 25%; Presentation and defense of internship in research or business context, may include preliminary results - 25%; Information two internship preparation lab work guides - 25%

4.2.14. Avaliação (PT):

Projeto: 25%

Resolução de problemas: 25%

Trabalho de Investigação: 25%

Trabalho de síntese: 25%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

Project: 25%

Problem resolving report: 25%

Research work: 25%

Synthesis work: 25%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino propostas são adequadas para que os alunos atinjam os objetivos propostos e adquiram os conhecimentos necessários para que possam fazer investigação científica e/ou desenvolvimento em ambiente empresarial.

A primeira parte da disciplina tem um carácter mais teórico, com aulas clássicas lecionadas pelo Docente. Segue-se uma fase intermédia onde o aluno aplica os conhecimentos adquiridos na primeira fase, através do estabelecimento de contactos com empresas e/ou grupos de investigação. Por fim a metodologia de ensino será mais prática, onde aluno terá oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos nesta e noutras disciplinas.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed methodologies are adequate in order that the students may attain the proposed objectives and acquire the necessary knowledge to pursue scientific research and/or development in a business environment.

The first part of the course is more theoretical, with classical lessons taught by a Professor. An intermediate phase follows, where students apply the knowledge acquired in the first phase, by establishing contacts with companies and /or research groups. Finally, the teaching methodology will be more practical, where students have the opportunity to apply the knowledge gained in this and other disciplines.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

"How To Write And Publish A Scientific Paper" Barbara Gastel and Robert A Day, Publisher: Greenwood (2022). A bibliografia científica relevante será fornecida pelo orientador e pesquisada pelo estudante

The relevant literature will be provided by the supervisor and searched by the student.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

"How To Write And Publish A Scientific Paper" Barbara Gastel and Robert A Day, Publisher: Greenwood (2022). A bibliografia científica relevante será fornecida pelo orientador e pesquisada pelo estudante

The relevant literature will be provided by the supervisor and searched by the student.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Métodos Avançados de Análise

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Métodos Avançados de Análise

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Advanced Methods of Analysis

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares - 20.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Maria Ermelinda da Silva Eusébio - 18.0h
• Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca - 18.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

A unidade curricular visa proporcionar formação em métodos avançados de análise química, com aplicação em laboratórios de investigação, indústria, monitorização ambiental e química forense. Pretende-se que os estudantes desenvolvam competências técnicas e analíticas sólidas, saibam selecionar e aplicar metodologias adequadas, interpretar dados de forma crítica e integrar diferentes técnicas analíticas para resolver problemas complexos de forma autónoma, fundamentada e profissional. A disciplina estimula ainda a aprendizagem contínua e a capacidade de adaptação a contextos multidisciplinares, preparando os estudantes para atuar com rigor científico e competência profissional.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The curricular unit aims to provide training in advanced methods of chemical analysis, with applications in research laboratories, industry, environmental monitoring, and Forensic Chemistry. It is intended that students develop solid technical and analytical skills, learn to select and apply appropriate methodologies, critically interpret data, and integrate different analytical techniques to solve complex problems in an autonomous, well-founded, and professional manner. The course also encourages continuous learning and the ability to adapt to multidisciplinary contexts, preparing students to act with scientific rigor and professional competence.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*GC. Tratamento da amostra, técnicas de headspace e purge and trap. Injetor PVT-LVI.
GC-MS. Fontes de ionização, EI. CI: PICI e NICI; HPLC-MS. Interfaces APCI, APPI, ESI. Analisadores de massa. Métodos de aquisição de sinal, full scan, SIM. TIC, XIC. Análise quantitativa. Padrão interno.
Tandem MS. GC-MS/MS, HPLC-MS/MS. Configurações no espaço. CID. Modos de operação. Análise quantitativa, SRM.
ICP-MS. Interferências. Células de reação e colisão dinâmicas. Ablação com laser. Método de diluição isotópica.
ICP-OES. Ablação com laser. AAS. HR-CS-AAS.
Fluorescência de raios-X.
Microscopia de varrimento eletrónico, SEM. SEM-EDX.
Microscopia de força atómica.
Métodos de Análise térmica: DTA; DSC; Hyper-DSC; Fast Scanning Calorimetry; TGA. Técnicas hífenadas (DSC-FTIR; DSC-XRPD; TGA-DSC; TGA-FTIR; TGA-MS; TGA-GC-MS).*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

GC. Sample preparation, headspace and purge and trap techniques. PVT-LVI injector.

GC-MS. Ionization sources: EI, CI (PCI and NICI); HPLC-MS. Interfaces: APCI, APPI, ESI. Mass analyzers. Signal acquisition methods: full scan, SIM. TIC, XIC. Quantitative analysis. Internal standard.

GC-MS/MS, HPLC-MS/MS. Spatial configurations. CID. Modes of operation. Quantitative analysis, SRM.

ICP-MS. Interferences. Dynamic reaction and collision cells. Laser ablation. Isotopic dilution method.

ICP-OES. Laser ablation. AAS. HR-CS-AAS.

X-ray fluorescence.

Scanning electron microscopy, SEM. SEM-EDX.

Atomic force microscopy.

Thermal analysis methods: DTA; DSC; Hyper-DSC; Fast Scanning Calorimetry; TGA. Hyphenated techniques (DSC-FTIR; DSC-XRPD;

TGA-DSC; TGA-FTIR; TGA-MS; TGA-GC-MS).

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa da unidade curricular foi concebido de forma a dar formação em métodos físico-químicos de análise, selecionados pela sua relevância atual e ampla aplicação em laboratórios de investigação, indústria, monitorização ambiental e química forense, estando, como tal, amplamente referenciados na literatura especializada. A sequência e diversidade dos conteúdos permitem aos estudantes familiarizarem-se com diferentes métodos analíticos e desenvolver capacidade de selecionar metodologias adequadas para a resolução de problemas complexos, interpretando criticamente os dados obtidos. Prepara-os para atuar de forma autónoma, fundamentada e profissional em contextos multidisciplinares, em linha com os objetivos pedagógicos da unidade curricular.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus was designed to provide training in physicochemical analytical methods, selected for their current relevance and wide application in research laboratories, industry, environmental monitoring, and forensic chemistry, and thus extensively referenced in the specialized literature. The sequence and diversity of the syllabus allow students to become familiar with different analytical methods and to develop the ability to select appropriate methodologies for solving complex problems while critically interpreting the data obtained. It prepares them to act autonomously, knowledgeably, and professionally in multidisciplinary contexts, in line with the educational objectives of the curricular unit.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas e aulas laboratoriais

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures and laboratory classes

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 65%

Trabalho laboratorial ou de campo: 35%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 65%

Fieldwork or laboratory work: 35%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As aulas expositivas, conduzidas pelos docentes, exploram de forma aprofundada os princípios teóricos que sustentam cada método analítico, discutindo não apenas os conceitos fundamentais, mas também as suas aplicações práticas, vantagens e limitações. Durante estas sessões, os estudantes são incentivados a participar ativamente. Paralelamente, as aulas laboratoriais proporcionam experiências práticas que permitem aos alunos aplicar os conhecimentos teóricos, familiarizando-se com equipamentos, procedimentos experimentais e análise de dados. Esta integração de teoria e prática favorece a consolidação de competências, desenvolve o pensamento crítico e prepara os estudantes para atuar de forma autónoma, fundamentada e profissional, assegurando, assim, a concretização plena dos objetivos pedagógicos da unidade curricular.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The lectures, conducted by the instructors, explore in depth the theoretical principles underlying each analytical method, discussing not only the fundamental concepts but also their practical applications, advantages, and limitations. During these sessions, students are encouraged to participate actively. In parallel, laboratory classes provide hands-on experiences that allow students to apply theoretical knowledge, becoming familiar with equipment, experimental procedures, and data analysis. This integration of theory and practice promotes the consolidation of skills, develops critical thinking, and prepares students to operate autonomously, knowledgeably, and professionally, thereby ensuring the full achievement of the course's educational objectives.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. Holler, P. F., Skoog, D. A., & Crouch, S. R. (2017). *Principles of instrumental analysis* (7th ed.). Cengage Learning.
2. Gross, J. H. (2017). *Mass spectrometry: A textbook* (3rd ed.). Springer.
3. Thomas, R. (2023). *Practical guide to ICP-MS and other atomic spectroscopy techniques* (4th ed.). CRC Press.
4. Poole, C. F. (2003). *The essence of chromatography*. Elsevier.
5. Vyazovkin, S., Koga, N., & Schick, C. (Eds.). (2018). *Handbook of thermal analysis and calorimetry: Recent advances and applications* (Vol. 6). Elsevier.
6. Leng, Y. (2013). *Materials characterization: Introduction to microscopic and spectroscopic methods*. Wiley-VCH.
7. Menczel, D. J., Grebowicz, J. (2023). *Handbook of Differential Scanning Calorimetry: Techniques, Instrumentation, Inorganic, Organic and Pharmaceutical Substances*. Butterworth-Heinemann

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Holler, P. F., Skoog, D. A., & Crouch, S. R. (2017). *Principles of instrumental analysis* (7th ed.). Cengage Learning.
2. Gross, J. H. (2017). *Mass spectrometry: A textbook* (3rd ed.). Springer.
3. Thomas, R. (2023). *Practical guide to ICP-MS and other atomic spectroscopy techniques* (4th ed.). CRC Press.
4. Poole, C. F. (2003). *The essence of chromatography*. Elsevier.
5. Vyazovkin, S., Koga, N., & Schick, C. (Eds.). (2018). *Handbook of thermal analysis and calorimetry: Recent advances and applications* (Vol. 6). Elsevier.
6. Leng, Y. (2013). *Materials characterization: Introduction to microscopic and spectroscopic methods*. Wiley-VCH.
7. Menczel, D. J., Grebowicz, J. (2023). *Handbook of Differential Scanning Calorimetry: Techniques, Instrumentation, Inorganic, Organic and Pharmaceutical Substances*. Butterworth-Heinemann

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Modelação e Simulação Molecular

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Modelação e Simulação Molecular

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Molecular Modelling and Simulation

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-14.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Jorge Manuel Campos Marques - 20.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Mário Túlio dos Santos Rosado - 11.0h

• Paulo Eduardo Martins de Castro Neves de Abreu - 11.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

O estudante deve adquirir conhecimentos acerca dos fundamentos e aplicações da modelação molecular e simulação computacional ao estudo de diversos sistemas químicos. O estudante deverá familiarizar-se com diversos métodos e técnicas computacionais associadas ao cálculo da energia eletrónica e de outras propriedades moleculares, bem como à otimização global da estrutura de sistemas complexos e às simulações de dinâmica molecular. A parte prática da unidade curricular deverá permitir adquirir competências na utilização de diversos programas usados em química computacional e modelação molecular, incluindo programas para cálculos de estrutura eletrónica, otimização global de geometria e dinâmica molecular

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The student should acquire knowledge about the fundamentals and applications of molecular modeling and computational simulation to the study of various chemical systems. The student should become familiar with various computational methods and techniques associated with the calculation of electronic energy and other molecular properties, as well as with the global optimization of the structure of complex systems and molecular dynamics simulations. The practical part of the course should enable the student to acquire skills in the use of various programs used in computational chemistry and molecular modeling, including programs for electronic structure calculations, global optimization of geometry and molecular dynamics.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Revisões de Química Computacional: Cálculos ab initio, DFT e semiempíricos; otimização de geometria.
2. Métodos post-Hartree-Fock para o cálculo da energia eletrónica: métodos CI, MP2 e CC.
3. Representação da superfície de energia potencial e análise conformacional. Otimização global da estrutura de sistemas complexos.
4. Métodos de análise da função de onda eletrónica.
5. Cálculo de propriedades termodinâmicas e previsão de espectros vibracionais.
6. Campos de forças e simulações de dinâmica molecular.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Computational Chemistry Reviews: Ab initio, DFT and semiempirical calculations; geometry optimization.
2. Post-Hartree-Fock methods for calculating electronic energy: CI, MP2 and CC methods.
3. Representation of the potential energy surface and conformational analysis. Global optimization of the structure of complex systems.
4. Methods for analyzing the electronic wave function.
5. Calculation of thermodynamic properties and prediction of vibrational spectra.
6. Force fields and molecular dynamics simulations.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e estão enquadrados dentro dos que são normalmente apresentados em unidades curriculares equivalentes de outras universidades portuguesas e europeias.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus was defined according to the objectives and skills to be acquired by students and are in line with those normally presented in equivalent curricular units at other Portuguese and European universities.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

As aulas teóricas permitem fundamentar o ensino em bases sólidas, que são utilizadas para a compreensão dos métodos teóricos e dos algoritmos computacionais mais relevantes no contexto desta unidade curricular. O ensino prático acompanha a matéria das aulas teóricas, sendo proposto aos alunos a realização de um conjunto diversificado de trabalhos práticos para os quais têm de utilizar programas disponíveis no Laboratório de Modelação e Simulação Molecular. É aceite a consulta a ferramentas de inteligência artificial durante as aulas práticas, desde que com espírito crítico e concertada com o docente.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

??Theoretical classes provide a solid foundation for teaching, which is used to understand the theoretical methods and computational algorithms that are most relevant in the context of this course. Practical teaching follows the content of the theoretical classes, with students being asked to carry out a diverse set of practical tasks for which they must use programs available in the Molecular Modelling and Simulation Laboratory. It is acceptable to consult artificial intelligence tools during PL classes, as long as it is done critically and in agreement with the teacher.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 70%

Projeto: 20%

Resolução de problemas: 10%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 70%

Project: 20%

Problem resolving report: 10%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dado que permitem uma aprendizagem teórica e prática da modelação e simulação molecular, assemelhando-se às metodologias habitualmente adotadas em unidades curriculares equivalentes de outras universidades portuguesas e europeias.

Mais concretamente, os conceitos são fornecidos nas aulas teóricas e aplicados a problemas específicos nas aulas práticas. Desta forma os alunos adquirem competência na capacidade de aplicação de ferramentas de modelação molecular e simulação a sistemas com relevância em Química e Bioquímica.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course, as they allow theoretical and practical learning of molecular modelling and simulation, resembling the methodologies usually adopted in equivalent courses at other Portuguese and European universities.

More specifically, the concepts are provided in theoretical classes and applied to selected problems in practical classes. In this way, students acquire competence in applying molecular modeling and simulation tools to systems relevant to Chemistry and Biochemistry.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- "Molecular Modelling: Principles and Applications", 2nd edition, A. R. Leach, 2001, Editora: Pearson.
- "Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models", 2nd edition, C. J. Cramer, 2004, Editora: Wiley.
- "Introduction to Computational Chemistry", 3rd edition, F. Jensen, 2017, Editora: Wiley.
- "Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications", 3rd edition, D. Frenkel, B. Smit, 2023, Editora: Academic Press.
- "Computational Quantum Chemistry", 2nd edition, R. Y. Prasad, Pranita, 2021, Editora: CRC Press

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- "Molecular Modelling: Principles and Applications", 2nd edition, A. R. Leach, 2001, Editora: Pearson.
- "Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models", 2nd edition, C. J. Cramer, 2004, Editora: Wiley.
- "Introduction to Computational Chemistry", 3rd edition, F. Jensen, 2017, Editora: Wiley.
- "Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications", 3rd edition, D. Frenkel, B. Smit, 2023, Editora: Academic Press.
- "Computational Quantum Chemistry", 2nd edition, R. Y. Prasad, Pranita, 2021, Editora: CRC Press.

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Nanotecnologias e Engenharia Molecular****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Nanotecnologias e Engenharia Molecular***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Nanotechnologies and Molecular Engineering***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***PROD***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***PROD***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Luísa Maria Rocha Durães - 24.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Hermínio José Cipriano de Sousa - 12.0h**• Pedro Nuno Neves Lopes Simões - 20.0h*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

- Aquisição de conhecimentos de base científica e tecnológica dedicados ao projeto computacional, síntese e caracterização de nanomateriais e formulações nanoestruturadas.
- Reconhecimento das potencialidades e aplicações das nanotecnologias e nanomateriais.
- Competências ao nível da preparação de vários nanomateriais, incluindo a seleção do método mais apropriado e o ajuste das propriedades finais através dos parâmetros de síntese.
- Capacidade de estudar e compreender o comportamento de nanomateriais à escala nanométrica e subnanométrica por simulação molecular.
- Competências para preparar, executar e analisar simulações moleculares, explorando propriedades estruturais, térmicas e mecânicas.
- Outras competências genéricas: instrumentais (análise/síntese, resolução de problemas, comunicação oral, gestão da informação), pessoais (trabalho em grupo, comunicar com não especialistas) e sistémicas (adaptação a novas situações, aprendizagem autónoma, investigar).

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

- Development of scientific and technological knowledge focused on the computational design, synthesis, and characterization of nanomaterials and nanostructured formulations.
- Recognition of the potential and applications of nanotechnologies and nanomaterials.
- Skills in the preparation of various nanomaterials, including the selection of the most appropriate method and the adjustment of the final properties through the synthesis parameters.
- Ability to study and understand the behavior of nanomaterials at the nanometric and sub-nanometric scales through molecular simulation.
- Skills to prepare, perform, and analyze molecular simulations, exploring structural, thermal, and mechanical properties.
- Other generic competences: instrumental (analysis/synthesis, problem solving, oral communication, information management), personal (group work, communication with non-specialists) and systemic (adaptation to new situations, autonomous learning, investigation).

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Introdução às nanotecnologias e nanomateriais: classificação, propriedades e segurança; simulação molecular na engenharia de nanomateriais.
- Produção de nanomateriais por técnicas top-down: engenharia de ultraprecisão, etching/litografia.
- Produção de nanomateriais por técnicas bottom-up: PVD (filmes finos nanoestruturados), CVD (nanoestruturas de C), ALD (filmes de espessura atômica), sol-gel (nanopartículas, filmes, criogéis/xerogéis/aerogéis), métodos hidrotérmico e solvotérmico (nanocristais); self-assembly/microemulsão (nanopartículas complexas); electrospinning (nanofibras), métodos por microondas e com fluidos supercríticos.
- Caracterização de nanomateriais (e.g. TEM/AFM/XPS) e classificadores de nanopartículas no ar (CPC, DMA).
- Simulação molecular aplicada ao projeto de nanomateriais.
- Preparação e execução de simulações moleculares e análise de propriedades estruturais.
- Aplicações de nanotecnologias/nanomateriais (incluídas no plano de investigação dos estudantes).

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- Introduction to nanotechnologies and nanomaterials: classification, properties and safety; molecular simulation in nanomaterials engineering.
- Production of nanomaterials by top-down approaches: ultra-precision engineering, etching/lithography.
- Production of nanomaterials by bottom-up approaches: PVD (nanostructured thin films), CVD (C nanostructures), ALD (atomic thickness films), sol-gel (nanoparticles, films, cryogels/xerogels/aerogels), hydrothermal and solvothermal methods (nanocrystals); self-assembly/microemulsion (complex nanoparticles); electrospinning (nanofibers), microwave and supercritical fluids based methods.
- Characterization of nanomaterials (e.g. TEM/AFM/XPS) and classifiers of nanoparticles in air (CPC, DMA).
- Molecular simulation applied to the design of nanomaterials.
- Preparation and execution of molecular simulations and analysis of structural properties.
- Applications of nanotechnologies/nanomaterials (included in the students' research plan).

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa desta unidade curricular permite obter e aprofundar conhecimentos sobre nanomateriais e um conjunto alargado de técnicas de síntese e caracterização dos mesmos. É dada particular ênfase às técnicas de produção de nanomateriais que têm por base abordagens químicas, relativamente às quais os Engenheiros Químicos podem ter uma posição privilegiada e exercer um papel diferenciador em diversos sectores da indústria, energia, saúde ou ambiente. Por seu lado, a simulação molecular é apresentada como uma ferramenta essencial no desenho racional de nanomateriais em diversos contextos de engenharia de produto mediante o estudo, com detalhe atômico, de uma multiplicidade de características e propriedades, designadamente: estabilidade, propriedades estruturais, térmicas, mecânicas e outras, processos de auto-organização, transporte molecular, funcionalização de superfícies e interação com o meio envolvente.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The curriculum of this course unit provides the opportunity to acquire and deepen knowledge about nanomaterials and a wide range of synthesis and characterization techniques. Particular emphasis is placed on nanomaterial production methods based on chemical approaches, in which Chemical Engineers may hold a privileged position and play a distinctive role across various sectors such as industry, energy, healthcare, and the environment. Molecular simulation, in turn, is presented as an essential tool in the rational design of nanomaterials in diverse product engineering contexts, enabling the atomistic-level study of a wide array of features and properties, namely: stability, structural, thermal, and mechanical properties, self-assembly processes, molecular transport, surface functionalization, and interactions with the surrounding environment.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Exposição de conceitos teóricos acompanhada da análise de exemplos de aplicação. Dinamização da aprendizagem através de aulas práticas para: (i) síntese de diversos nanomateriais usando as nanotecnologias abordadas; (ii) demonstração da operação de técnicas de caracterização; (iii) realização de simulações moleculares, e cálculo e análise de propriedades de nanomateriais com esta ferramenta. Além disso, os estudantes desenvolvem trabalhos de pesquisa aprofundada em grupo sobre desenvolvimento e aplicação de nanomateriais, e apresentam estes à turma, seguindo-se a sua discussão.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Presentation of theoretical concepts accompanied by analysis of application examples. The interactive learning is achieved through practical classes, for: (i) synthesis of various nanomaterials using the nanotechnologies addressed; (ii) demonstration of the operation of characterization techniques; (iii) implementation of molecular simulations, and calculation and analysis of nanomaterial properties with this tool. In addition, groups of students develop in-depth research work on the development and application of nanomaterials, and present these to the class, followed by their discussion.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Frequência: 40%
Trabalho de síntese: 40%
Trabalho laboratorial ou de campo: 20%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Midterm exam: 40%
Synthesis work: 40%
Fieldwork or laboratory work: 20%*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Apesar de os conteúdos desta unidade curricular terem alguma componente descritiva, as aulas práticas permitem aos estudantes estruturar e integrar eficazmente os conteúdos lecionados, bem como o estimular as competências para preparação de nanomateriais, sua caracterização e simulação molecular. O trabalho de pesquisa que os estudantes terão de realizar, apresentar e discutir em aula sobre temas de síntese e aplicação de nanomateriais, beneficiará a sua aprendizagem em grupo e alcance de níveis elevados de compreensão das matérias.

O programa da unidade curricular tem como suporte fontes bibliográficas de reconhecido mérito internacional, mas é fortemente complementado por resultados de investigação e experiência dos docentes envolvidos, o que garante a sua permanente atualização.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Although the content of this course unit includes some descriptive components, the practical classes enable students to effectively structure and integrate the material taught, while also developing skills in nanomaterials preparation, characterization, and molecular simulation. The research work that students are required to carry out, present, and discuss in class on topics related to nanomaterial synthesis and applications, will allow them to benefit more from group learning and achieve high levels of understanding of the subjects.

The course program is supported by bibliographical sources of recognized international quality, but is strongly complemented by research results and experience of the professors involved, which guarantees its permanent updating.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Schwarz, J.A.; Lyshevski, S.E.; Contescu, C.I. (Eds.) *Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology*. 3rd Ed., CRC Press, Boca Raton, 2014.

Poole, C.P.; Owens, F.J. *Introduction to Nanotechnology*. Wiley-Interscience, New Jersey, 2003.

Pierre, A.C., *Introduction to Sol-Gel Processing*, 2nd Ed., Springer, 2020.

Aegerter, M.A.; Leventis, N.; Koebel, M.M., Steiner III, S.A. (Eds.) *Springer Handbook of Aerogels*. Springer International Publishing, 2023.

Byrappa, K.; Ohara, S.; Adschiri, T. *Nanoparticles Synthesis Using Supercritical Fluid Technology*. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 60, 299-327 (2008).

Sigmund, W.; El-Shall, H.; Shah, D.O.; Moudgil, B.M. (Eds.) *Particulate Systems in Nano- and Biotechnologies*. CRC Press, Boca Raton, 2009.

Zhou, K., *Molecular Dynamics Simulation - Fundamentals and Applications*, Academic Press, 2020.

Rapaport, D.C., *The Art of Molecular Dynamics Simulation*, 2nd ed., Cambridge University Press, 2004.?

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Schwarz, J.A.; Lyshevski, S.E.; Contescu, C.I. (Eds.) *Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology*. 3rd Ed., CRC Press, Boca Raton, 2014.

Poole, C.P.; Owens, F.J. *Introduction to Nanotechnology*. Wiley-Interscience, New Jersey, 2003.

Pierre, A.C., *Introduction to Sol-Gel Processing*, 2nd Ed., Springer, 2020.

Aegerter, M.A.; Leventis, N.; Koebel, M.M., Steiner III, S.A. (Eds.) *Springer Handbook of Aerogels*. Springer International Publishing, 2023.

Byrappa, K.; Ohara, S.; Adschiri, T. *Nanoparticles Synthesis Using Supercritical Fluid Technology*. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 60, 299-327 (2008).

Sigmund, W.; El-Shall, H.; Shah, D.O.; Moudgil, B.M. (Eds.) *Particulate Systems in Nano- and Biotechnologies*. CRC Press, Boca Raton, 2009.

Zhou, K., *Molecular Dynamics Simulation - Fundamentals and Applications*, Academic Press, 2020.

Rapaport, D.C., *The Art of Molecular Dynamics Simulation*, 2nd ed., Cambridge University Press, 2004.?

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Processos de Química Sustentável e Inteligente**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Processos de Química Sustentável e Inteligente

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Smart Sustainable Chemical Processes

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-14.0; TP-14.0; PL-16.0; S-6.0; OT-6.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Mário José Ferreira Calvete - 24.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Maria Miguéns Pereira - 24.0h

• Rui Miguel Barroso Carrilho - 8.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Pretende-se capacitar os estudantes para o desenvolvimento e otimização de processos químicos sustentáveis, integrando princípios de Química Verde, tecnologias catalíticas avançadas, ferramentas digitais, metodologias de Inteligência artificial (IA) e abordagens baseadas em dados, com vista à conceção de soluções eficientes, seguras e ambientalmente responsáveis.

Objetivos específicos: i) Aplicar princípios da Química Verde no planeamento de processos químicos; ii) Selecionar estratégias catalíticas sustentáveis na transformação de produtos químicos; iii) Integrar metodologias de IA na modelação, previsão e otimização de processos; iv) Utilizar tecnologias de análise em tempo real no controlo de processos; v) Explorar o potencial da química em fluxo contínuo para intensificação de processos mais eficientes, seguros e sustentáveis; vi) Desenvolver competências práticas e analíticas através de projetos laboratoriais orientados para desafios reais da química sustentável e inteligente.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The aim is to equip students with the skills to develop and optimize sustainable chemical processes by integrating Green Chemistry principles, advanced catalytic technologies, digital tools, Artificial Intelligence (AI) methodologies, and data-driven approaches, aiming at the design of efficient, safe, and environmentally responsible solutions.

Specific objectives: i) Apply Green Chemistry principles in the planning of chemical processes; ii) Select sustainable catalytic strategies for chemical transformations; iii) Integrate AI methodologies in the modelling, prediction, and optimization of processes; iv) Use real-time monitoring and analysis technologies for process control; v) Explore the potential of continuous flow chemistry for process intensification with gains in efficiency, safety, and sustainability; vi) Develop practical and analytical skills through laboratory projects addressing real-world challenges in sustainable and intelligent chemistry.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Avaliação da sustentabilidade de processos químicos: métricas e análise de ciclo de vida

2. Solventes alternativos e matérias-primas renováveis para uma química inteligente

3. Catálise para processos sustentáveis: Catalisadores homogêneos imobilizados e heterogêneos; design de ligandos e catalisadores;

Processos catalíticos na indústria: amino- e alcóxicarbonilação, oxidação fotocatalítica de poluentes aquáticos, hidrogenação e valorização de CO₂; Mecanismos das reações

4. Química baseada em IA e dados: Aplicação de modelos e algoritmos de aprendizagem automática na previsão e descoberta de vias sintéticas sustentáveis para ligandos e catalisadores."

5. Ferramentas digitais e métodos espectroscópicos no controlo inteligente de processos: UV-Vis, RMN, IV

6. Intensificação de processos por química de fluxo "Batch" vs. fluxo; miniaturização e automação; Sustentabilidade na transposição de escala com monitorização em tempo real

7. Estudos de caso: Exemplos em contexto académico e indústria

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Sustainability assessment of chemical processes: metrics and life cycle analysis (LCA)
2. Alternative solvents/chemical feedstock for smart chemistry
3. Catalysis for Sustainable Processes :Immobilized homogeneous and heterogeneous catalysts
Ligand design and catalyst stability and recyclability; Sustainable catalytic industrial processes: Amino- and alkoxy carbonylation, photocatalytic oxidation of water pollutants, hydrogenation and CO₂ valorization; Reaction mechanisms.
4. AI- and data-driven chemistry: Application of machine learning models and algorithms for the prediction and discovery of sustainable synthetic pathways for ligands and catalysts.
5. Digital Tools and Spectroscopic Methods in Smart Process Control: UV-Vis, NMR, IR
6. Process Intensification and Flow Chemistry: Batch vs. flow; miniaturization and automation
Sustainability in process scale-up with real time monitoring
7. Case Studies: Examples from academic and industrial contexts

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A U.C. alinha a estrutura com os objetivos pela integração de princípios de química verde, catálise avançada e ferramentas digitais. Através de módulos teóricos, os estudantes adquirem competências para usar métricas, processos catalíticos, design de ligandos e química de fluxo, incluindo técnicas de monitorização em tempo real. A IA e a ciência de dados são introduzidas para apoiar a previsão e otimização de reações. Estes conhecimentos teóricos são reforçados através de seminários com especialistas e trabalho laboratorial baseado em projetos, onde os estudantes ficam aptos a conceber e implementar sistemas catalíticos inteligentes. Utilizando análise *in situ* e ferramentas de IA, adquirem conhecimento para a transposição de escala em fluxo contínuo. Esta abordagem coerente fomenta o pensamento crítico e a autonomia experimental o que está em linha com os objetivos globais de adquirir conhecimentos para implementar processos químicos sustentáveis

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The course aligns its structure with its pedagogical goals by integrating green chemistry principles, advanced catalysis, and digital tools. Through theoretical modules, students explore sustainability metrics, catalytic processes, ligand design, and flow chemistry, including real-time monitoring techniques. AI and data science are introduced to support reaction prediction and optimization. These theoretical insights are reinforced through seminars with experts and project-based laboratory work, where students acquire skills to design and implement smart catalytic systems. Using *in situ* analysis and AI tools, they learn to evaluate performance and sustainability in continuous flow processes. This coherent approach fosters critical thinking, experimental autonomy, and systems-thinking, directly addressing the goals of promoting sustainable chemical processes.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

A U.C. recorre a uma metodologia de ensino centrada no aluno. Organiza-se em aulas teóricas (T, apresentação e discussão dos conteúdos com os alunos), TP (trabalho de pesquisa/resolução de problema demonstrativos da T, utilizando IA e outras bases de dados); Seminários (S) proferidos por alunos e especialistas com utilização de algoritmos de machine learning (ML); Projetos experimentais (PI: Pesquisa e implementação experimental de processos sustentáveis recorrendo a IA/ML); Orientação individualizada visando um melhor desempenho nas várias componentes da UC.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The UC unit adopts a student-centered teaching methodology. Theoretical classes (T): Presentation and discussion of content with students; Theoretical-practical sessions (TP): Research work/problem-solving activities linked to the T component, using AI and other databases; Seminars (S): Delivered by students and experts, incorporating the use of machine learning (ML) algorithms; Experimental projects (PL): Research and experimental implementation of processes using AI/ML tools; Individualized guidance, (OT) aimed at improving student performance across the various components of the course unit.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 100%
Frequência: 40%
Mini Testes: 20%
Trabalho laboratorial ou de campo: 20%
Outra: 20% - Apresentações orais de seminários

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 100%

Midterm exam: 40%

Test: 20%

Fieldwork or laboratory work: 20%

Other: 20% - Seminar presentation

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Aulas teóricas utilizam abordagens expositivas e baseadas em casos para construir conhecimento fundamental em química verde, catálise, IA e processos de fluxo, suportando resultados relacionados com a compreensão de mecanismos e métricas de sustentabilidade. Exercícios de resolução de problemas e o uso de ferramentas de IA fortalecem as capacidades dos estudantes para analisar e otimizar reações. As sessões laboratoriais são concebidas como experiências baseadas em projetos centrados no aluno, promovendo a autonomia experimental e o pensamento crítico. Seminários com especialistas e apresentações de estudantes desenvolvem competências de comunicação e incentivam a reflexão sobre desafios do mundo real, reforçando a integração de dimensões científicas, tecnológicas e ambientais. Esta coerência pedagógica garante que os estudantes não só adquirem conhecimento teórico, mas também desenvolvem competências práticas e analíticas essenciais para conceber e implementar processos químicos inteligentes e sustentáveis.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Theoretical classes use expository and case-based approaches to build foundational knowledge in green chemistry, catalysis, AI, and flow processes, supporting outcomes related to understanding mechanisms and sustainability metrics. Problem-solving exercises and the use of AI tools strengthen students' abilities to analyze and optimize reactions. Laboratory sessions are designed as student project-based experiences, promoting experimental autonomy and critical thinking while applying concepts such as ligand design, reaction monitoring, and continuous flow. Seminars with experts and student presentations will develop communication skills and encourage reflection on real-world challenges, reinforcing the integration of scientific, technological, and environmental dimensions. This pedagogical coherence ensures that students not only acquire theoretical knowledge but also develop practical and analytical skills essential for designing and evaluating smart, sustainable chemical processes.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. Crabtree, R. H. (Ed.). (2025). *Handbook of Green Chemistry, part 1: Green catalysis* (3rd ed.). Wiley-VCH.
2. Pombeiro, A. J. L., Sutradhar, M., & Alegria, E. C. B. A. (Eds.). (2024). *Catalysis for a sustainable environment: Reactions, processes and applied technologies*. John Wiley & Sons, Ltd.
3. Pereira, M. M., Calvete, M. J. F., Dias, L. D., & Rodrigues, F. M. S. (2022). *Alternative solvents in catalysis – A challenge for sustainable processes*. In N. Kumar & P. R. Makgwane (Eds.), *Advanced materials for a sustainable environment: Development strategies and applications* (pp. 25-56). CRC Press.
4. Tan, Z., Yang, Q., & Luo, S. (2025). *AI molecular catalysis: Where are we now?* *Organic Chemistry Frontiers*, 12, 2759–2776.
5. Mishra, A. S., Lade, V. G., Barmar, J. R., & others. (2025). *A mini review on revolutionizing hydrogenation catalysis: Unleashing transformative power of artificial intelligence*. *Journal of Molecular Modeling*, 31, 152.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Crabtree, R. H. (Ed.). (2025). *Handbook of Green Chemistry, part 1: Green catalysis* (3rd ed.). Wiley-VCH.
2. Pombeiro, A. J. L., Sutradhar, M., & Alegria, E. C. B. A. (Eds.). (2024). *Catalysis for a sustainable environment: Reactions, processes and applied technologies*. John Wiley & Sons, Ltd.
3. Pereira, M. M., Calvete, M. J. F., Dias, L. D., & Rodrigues, F. M. S. (2022). *Alternative solvents in catalysis – A challenge for sustainable processes*. In N. Kumar & P. R. Makgwane (Eds.), *Advanced materials for a sustainable environment: Development strategies and applications* (pp. 25-56). CRC Press.
4. Tan, Z., Yang, Q., & Luo, S. (2025). *AI molecular catalysis: Where are we now?* *Organic Chemistry Frontiers*, 12, 2759–2776.
5. Mishra, A. S., Lade, V. G., Barmar, J. R., & others. (2025). *A mini review on revolutionizing hydrogenation catalysis: Unleashing transformative power of artificial intelligence*. *Journal of Molecular Modeling*, 31, 152.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Processos de Transformação

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Processos de Transformação***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Transformation Processes***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EQ***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***ChemEng***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-35.0; TP-28.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Rui Carlos Cardoso Martins - 31.5h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Cristina Maria dos Santos Gaudêncio Baptista - 16.5h**• Pedro Nuno Neves Lopes Simões - 15.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

O objetivo desta unidade curricular prende-se com o desenvolvimento de competências no domínio da Engenharia da reação química e biológica visando a análise da mistura reacional, determinação de parâmetros cinéticos e avaliação do comportamento e projeto de reatores químicos e biológicos contínuos perfeitamente agitados. O estudante deverá compreender os aspetos fundamentais de cinética química e mecanismos reacionais; compreender a estequiometria e cinética dos processos microbianos e da catálise enzimática. Deverá ser capaz de utilizar o conceito de mistura perfeita para efetuar a análise do comportamento e projetar reatores químicos e biológicos contínuos perfeitamente agitados incluindo configurações em cascata utilizando os balanços mássicos e energéticos ao reator. No final da unidade curricular deverá conhecer os procedimentos para o controlo físico e químico do crescimento microbiano, morte celular e esterilização.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The objective of this course unit is to develop skills in the field of chemical and biological reaction engineering, focusing on the analysis of the reaction mixture, determination of kinetic parameters, and evaluation of the behavior and design of continuous, perfectly mixed chemical and biological reactors.

Students should understand the fundamental aspects of chemical kinetics and reaction mechanisms; comprehend the stoichiometry and kinetics of microbial processes and enzymatic catalysis.

They should be able to use the concept of perfect mixing to analyze the behavior and design of continuous, perfectly mixed chemical and biological reactors, including cascade configurations, using mass and energy balances. By the end of the course, students should be familiar with the procedures for physical and chemical control of microbial growth, cell death, and sterilization.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Cinética das reações químicas: fundamentos de cinética química e mecanismos reacionais. Estudos cinéticos
2. Estequiometria e cinética dos processos microbianos.
3. Introdução aos Reactores Ideais Perfeitamente Agitados: classificação de reatores químicos e biológicos geometrias e modos de operação; reator contínuo; multiplicidade de estados estacionários; série de reatores contínuos. Operação em modo isotérmico e não isotérmico.
4. Controlo físico e químico do crescimento microbiano, morte celular e esterilização.
5. Introdução aos processos catalíticos. Catálise homogénea e heterogénea. Catálise enzimática. Regulação da atividade enzimática. Catálise heterogénea: conceitos básicos. Atividade, seletividade e estabilidade de (bio)catalisadores. Mecanismo geral das reações catalíticas. Adsorção química. Cinética e mecanismos de reações catalíticas heterogéneas. Tipos de catalisadores.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Kinetics of Chemical Reactions: Fundamentals of chemical kinetics and reaction mechanisms. Kinetic studies.
2. Stoichiometry and Kinetics of Microbial Processes.
3. Introduction to Ideal Continuous Stirred-Tank Reactors (CSTRs): Classification of chemical and biological reactors, geometries, and modes of operation; continuous reactors; multiplicity of steady states; series of continuous reactors. Operation under isothermal and non-isothermal conditions.
4. Physical and Chemical Control of Microbial Growth, Cell Death, and Sterilization.
5. Introduction to Catalytic Processes: Homogeneous and heterogeneous catalysis. Enzymatic catalysis. Regulation of enzymatic activity. Heterogeneous catalysis: basic concepts. Activity, selectivity, and stability of (bio)catalysts. General mechanism of catalytic reactions. Chemisorption. Kinetics and mechanisms of heterogeneous catalytic reactions. Types of catalysts.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Visão integrada de processos de transformação química e biológica, envolvendo a engenharia da reacção homogénea através da caracterização da mistura reacional e a obtenção dos dados cinéticos e a sua aplicação para o projeto de reactores contínuos perfeitamente agitados simples e em bateria. Serão apresentados problemas de complexidade crescente envolvendo a análise da mistura reacional, métodos para a determinação da cinética química, análise do comportamento de sistemas microbianos e de catálise enzimática. Estabelecem-se os princípios básicos de catálise química com particular ênfase para a catálise heterogénea. De seguida avalia-se o comportamento dos reatores contínuos ideais baseados em mistura perfeita através do estabelecimento dos modelos que os descrevem considerando os respetivos balanços mássicos e energéticos. A unidade curricular termina com a avaliação dos parâmetros de controlo físico e químico do crescimento microbiano, morte celular e esterilização.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

An integrated view of chemical and biological transformation processes, involving homogeneous reaction engineering through the characterization of the reaction mixture and the acquisition of kinetic data, applied to the design of simple and cascade continuous stirred-tank reactors.

Problems of increasing complexity will be presented, involving the analysis of the reaction mixture, methods for determining chemical kinetics, and the behavior of microbial systems and enzymatic catalysis.

The basic principles of chemical catalysis will be established, with particular emphasis on heterogeneous catalysis.

Next, the behavior of ideal continuous reactors based on perfect mixing will be assessed through the development of models that describe them, considering the corresponding mass and energy balances.

The course unit concludes with the evaluation of physical and chemical control parameters for microbial growth, cell death, and sterilization

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

A unidade curricular envolverá aulas teóricas (T) e teórico-práticas (TP). Nas aulas T serão expostos os conteúdos programáticos utilizando exemplos práticos e pequenos vídeos/demonstrações e discussão de problemas. Nas aulas TP serão resolvidos exercícios de aplicação com discussão com os estudantes. Quando adequado, será proposta a resolução individual de problemas de casa ou em sala de aula, tendo como objectivo o estudo continuado. Sempre que possível utilizar-se-ão os recursos disponíveis nos simuladores do Factory-Lab para a demonstração dos conteúdos programáticos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The course unit will include theoretical (T) and theoretical-practical (TP) classes. In the theoretical classes, the program content will be presented using practical examples, short videos/demonstrations, and problem discussions. In the TP classes, application exercises will be solved and discussed with students. When appropriate, individual problem-solving tasks will be proposed, either as homework or in-class work, aiming to promote continuous study. Whenever possible, the available resources of the Factory-Lab simulators will be used to demonstrate the program content.

4.2.14. Avaliação (PT):

Frequência: 80%
Resolução de problemas: 20%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

Midterm exam: 80%

Problem resolving report: 20%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa da disciplina será desenvolvido ao longo de 14 semanas de aulas (63 h no total, 35h Teóricas e 28h Teórico-Práticas), onde serão apresentados os fundamentos teóricos seguidos de exemplos práticos. Serão pedidos aos alunos, a resolução de problemas e serão realizados testes nas aulas (no caso de avaliação contínua), de modo a permitir a assimilação de conhecimentos de forma integrada ao longo do tempo, uma vez que a matéria envolve uma forte interligação de todos os capítulos. A utilização de pequenos vídeos/demonstrações laboratoriais e os simuladores do Factory-lab irá permitir a visualização e a integração da matéria lecionada contribuindo para uma aprendizagem ativa. A resolução de exercícios com a discussão do método de resolução e dos resultados com a turma permite estimular o espírito crítico e o trabalho em equipa na resolução de problemas..

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The course will be delivered over 14 weeks (a total of 63 hours: 35 hours of theoretical classes and 28 hours of theoretical-practical classes), during which theoretical foundations will be presented followed by practical examples.

Students will be required to solve problems, and in-class tests will be conducted (in the case of continuous assessment) to promote the integrated assimilation of knowledge over time, given the strong interconnection between all chapters of the course.

The use of short videos/laboratory demonstrations and the Factory-Lab simulators will enable visualization and integration of the material covered, contributing to active learning.

Problem-solving exercises, together with discussion of the resolution methods and results with the class, will help foster critical thinking and teamwork in problem-solving.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Fogler, H.S. Elements of Chemical Reaction Engineering. 6th ed., Pearson Education Limited, N.J. 2022.

Levenspiel, O. Chemical Reaction Engineering. 3rd ed. John Wiley, New York, 1999.

Lemos, F.; Lopes, J. M.; Ramôa Ribeiro, F. Reactores Químicos. IST Press, Lisboa, 2002.

Carlson, R.; Morrissey, K.; Doran, P. Bioprocess Engineering Principles. 3rd Ed. Academic Press, 2025

Paul, E.; Atiemo-Obeng, V.; Kresta, S. Handbook of Industrial Mixing, Wiley India, New Delhi, 2019

Villermaux, J. Génie de la Réaction Chimique. Lavoisier, Paris, 1982.

Portal Laboratórios Virtuais de Processos Químicos, DEQ-FCTUC, <http://labvirtual.eq.uc.pt>

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Fogler, H.S. Elements of Chemical Reaction Engineering. 6th ed., Pearson Education Limited, N.J. 2022.

Levenspiel, O. Chemical Reaction Engineering. 3rd ed. John Wiley, New York, 1999.

Lemos, F.; Lopes, J. M.; Ramôa Ribeiro, F. Reactores Químicos. IST Press, Lisboa, 2002.

Carlson, R.; Morrissey, K.; Doran, P. Bioprocess Engineering Principles. 3rd Ed. Academic Press, 2025

Paul, E.; Atiemo-Obeng, V.; Kresta, S. Handbook of Industrial Mixing, Wiley India, New Delhi, 2019

Villermaux, J. Génie de la Réaction Chimique. Lavoisier, Paris, 1982.

Portal Laboratórios Virtuais de Processos Químicos, DEQ-FCTUC, <http://labvirtual.eq.uc.pt>

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Projeto Científico/Industrial

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Projeto Científico/Industrial

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Scientific/Industrial Project

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CHEM***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,620.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - S-24.0; E-120.0; OT-60.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***60.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares - 0.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- *competências na aplicação de conhecimentos químicos aprendidos e capacidade de entender a resolução de problemas correntes de índole qualitativa e quantitativa;*
- *aptidões na avaliação e interpretação de dados e outra informação de natureza química, e para a elaboração de visões de síntese global;*
- *capacidade de lidar com informação bibliográfica quer de fontes primárias quer secundárias e de bases de dados informáticos, incluindo o Web of Knowledge;*
- *capacidade de utilização da Internet para recolha de dados e para comunicação electrónica;*
- *capacidades para uma adequada interpretação de observações e medições laboratoriais e para relacioná-los correctamente com as teorias apropriadas*
- *capacidade para inovar e realizar Investigação Científica.*
- *competência de estudo pessoal tendo em vista uma formação profissional ao longo da vida;*
- *competências de comunicação falada e escrita em língua portuguesa e inglesa;*
- *capacidade de argumentação, quer a nível escrito quer oral.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

- *Skills in the application of the chemical knowledge learned and ability to understand the resolution of current problems of qualitative and quantitative nature;*
- *Skills in evaluating and interpreting data and other information of chemical nature, and to elaborate synthetic global visions;*
- *Ability to deal with bibliographic information either primary or secondary sources and computer databases, including Web of Knowledge;*
- *Ability to use the Internet for data collection and electronic communication;*
- *Capacity for an adequate interpretation of observations and laboratory measurements and to relate them properly with the adequate theories;*
- *Ability to innovate and perform scientific research.*
- *Competence of personal study with a view to professional training throughout life;*
- *Communication skills in spoken and written Portuguese and English;*
- *Ability to argue, both in written and orally.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O Projeto tem por objetivo a preparação do aluno com vista ao exercício de investigação científica ou à atividade profissional, consolidando os conhecimentos adquiridos na disciplina de Iniciação a Investigação e Desenvolvimento. Os estudantes serão confrontados com um problema concreto com relevância científica e/ou tecnológica. Durante o Projeto é esperado que o aluno defina claramente o problema (incluindo o seu enquadramento no contexto científico/tecnológico/social) e desenvolva trabalho que possa conduzir à sua resolução. Será valorizada a capacidade de análise crítica e criatividade do aluno relativamente ao trabalho desenvolvido no Projeto e à informação disponível na literatura. O Projeto pode ser realizado dentro do Departamento ou fora dele em estabelecimentos públicos ou particulares. A orientação do Projeto está a cargo dum supervisor designado pelo coordenador da disciplina e aprovado pelo conselho científico do Departamento.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The Project aims to prepare students for scientific research or professional activity, consolidating the knowledge acquired in the Introduction to Research and Development discipline. Students will be faced with a concrete problem with scientific and/or technological relevance. During the Project, the student is expected to clearly define the problem (including its framing in the scientific/technological/social context) and develop work that can lead to its resolution. The student's ability for critical analysis and creativity will be valued in relation to the work developed in the Project and the information available in the literature. The Project can be carried out within the Department or outside it in public or private establishments. The Project is supervised by a supervisor appointed by the discipline coordinator and approved the Department Council.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa está de acordo com os objetivos propostos na medida em que o estudante: irá aplicar os seus conhecimentos na área da química à resolução de problemas concretos (primeiro objetivo); terá que analisar informação diversa no sentido de definir claramente o problema em estudo (segundo a quarto objetivos); irá executar e interpretar trabalho experimental no sentido de resolver questões atuais em investigação científica e/ou desenvolvimento tecnológico (quinto e sexto objetivo); será diretamente acompanhado pelo(s) Orientador(es) nas suas atividades no correspondente a apenas uma fração de horas de trabalho esperado, tendo assim que desenvolver capacidade de auto-aprendizagem e fomentando o desenvolvimento pessoal (sétimo objetivo); por último, o método de avaliação está alinhado com os objetivos oitavo e nono.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The program is in line with the objectives proposed because the student: will apply his knowledge in the field of chemistry to solve specific problems (first objective); will have to analyze diverse information in order to clearly define the problem under study (second to fourth goals); will perform and interpret experimental work in the attempt to solve actual questions in scientific research and/or technological development (fifth and sixth objective); will be directly followed in his activities by the Advisor(s) in the corresponding to only a fraction of the hours of work expected, and thus needs to develop self-learning ability and fostering personal development (seventh goal); finally, the evaluation method is aligned with the eighth and ninth goals.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Acompanhamento e formação nas várias etapas importantes para a execução de trabalho avançado no âmbito de investigação científica e/ou ambiente empresarial. A formação deverá incluir entre outros: pesquisa e análise de informação escrita (artigos técnicos e/ou científicos); utilização de equipamento e/ou metodologias avançadas; planeamento e execução de trabalho laboratorial; tratamento e interpretação de resultados; escrita de relatórios técnicos e científicos

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Monitoring and training in the various important stages for carrying out advanced work within the scope of scientific research and/or business environment. Training must include, among others: research and analysis of written information (technical and/or scientific articles); use of advanced equipment and/or methodologies; planning and execution of laboratory work; processing and interpretation of results; writing of technical and scientific reports.

4.2.14. Avaliação (PT):

Projeto: 50%

Trabalho de Investigação: 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Project: 50%

Research work: 50%

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

As metodologias de ensino propostas são adequadas para que os alunos atinjam os objetivos propostos e adquiram as ferramentas necessárias para resolver problemas concretos de natureza científico/tecnológica. Avaliação contínua (50%), incluindo: Dedicação (quantidade de trabalho e participação nas atividades do local da realização dos trabalhos); Qualidade do trabalho realizado; Autonomia na execução dos trabalhos; Publicações (artigos técnico/científicos e/ou patentes). Tese escrita, apresentação e defesa (50%), incluindo: Relatório escrito (clareza, estrutura e ausência de incorreções grosseiras); Apresentação (clareza, estrutura, imagem); Defesa do trabalho realizado (resposta a questões de carácter técnico e/ou diretamente relacionadas com o trabalho); Conhecimentos na área da Química (resposta a questões da área da química de carácter mais geral)

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed methodologies are adequate in order that the students may attain the proposed objectives and acquire the necessary tools to solve scientific and/or technological problems. Continuous evaluation (50%), including: Dedication (amount of work and participation in the activities of the premises of the implementation of the two tasks); Quality of work performed; Autonomy in performing two tasks; Publications (technical/scientific articles and/or patents). Written thesis, presentation and defense (50%), including: Written report (clarity, structure and absence of gross inaccuracies); Presentation (clarity, structure, image); Defense of the work performed (answer to questions of a technical nature and/or directly related to the work); Knowledge in the area of Chemistry (answer to questions in the area of chemistry of a more general character).

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

A bibliografia relevante será fornecida pelo orientador e pesquisada pelo estudante.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

The relevant literature will be provided by the supervisor and searched by the student.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Química Alimentar**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Química Alimentar

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Food Chemistry

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; S-14.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Maria João Pedrosa Ferreira Moreno Silvestre - 42.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

*Compreender as propriedades químicas e bioquímicas dos alimentos, incluindo nutrientes, compostos bioativos e aditivos com ênfase às propriedades estruturais e funcionais dos constituintes dos alimentos e seus efeitos na saúde humana
Abordar-se-ão também as transformações químicas durante o processamento e digestão dos alimentos
A unidade incentivará a transferência de conhecimento para aplicações práticas e industriais, promovendo soluções inovadoras no campo alimentar
A capacidade de comunicação científica será desenvolvida, permitindo que os alunos transmitam claramente os conceitos a públicos académicos e profissionais
As competências a desenvolver incluem: identificar e caracterizar constituintes dos alimentos; conhecer métodos analíticos para caracterização; compreender o valor nutritivo e nutracêutico; analisar interações entre componentes e suas implicações sensoriais; comunicar de forma eficaz e avaliar o impacto das transformações químicas na qualidade e segurança alimentar*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

*The course unit are to understand the chemical and biochemical properties of food, including nutrients, bioactive compounds, and additives. Emphasis will be placed on the structural and functional properties of food components and their effects on human health. The course will also address chemical transformations during food processing and digestion. The unit will encourage the transfer of knowledge to practical and industrial applications, promoting innovative solutions in the food sector. The development of scientific communication skills will enable students to clearly convey concepts to academic and professional audiences
Competencies to be developed include: identification and characterization of food constituents; knowledge of analytical methods; understanding of nutritional and nutraceutical value; analysis of component interactions and sensory implications; the ability to communicate effectively; and evaluating the impact of chemical transformations on food quality and safety*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Composição química dos alimentos: água, macronutrientes (proteínas, lípidos, hidratos de carbono) e micronutrientes.
Compostos bioativos e aditivos alimentares.
Propriedades estruturais e funcionais dos constituintes dos alimentos.
Reações químicas em alimentos: escurecimento enzimático e não enzimático, oxidação lipídica, hidrólise.
Interações entre componentes alimentares e impacto na textura, sabor, aroma e cor.
Alterações químicas durante o processamento, armazenamento e digestão.
Métodos analíticos para identificação e quantificação de constituintes.
Avaliação da qualidade química, nutricional e sensorial dos alimentos.
Relação entre composição química, propriedades organolépticas e impacto na saúde humana.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Chemical composition of foods: water, macronutrients (proteins, lipids, carbohydrates), and micronutrients.
Bioactive compounds and food additives.
Structural and functional properties of food components.
Chemical reactions in foods: enzymatic and non-enzymatic browning, lipid oxidation, hydrolysis.
Interactions between food components and their impact on texture, flavor, aroma, and color.
Chemical changes during processing, storage, and digestion.
Analytical methods for identification and quantification of food constituents.
Evaluation of chemical, nutritional, and sensory quality.
Relationship between chemical composition, organoleptic properties, and effects on human health*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos estão alinhados com os objetivos de aprendizagem, permitindo uma abordagem integrada da composição, propriedades e transformações químicas dos alimentos. A análise detalhada de macronutrientes, micronutrientes, compostos bioativos e aditivos sustenta a compreensão do valor nutricional e funcional dos alimentos. O estudo das reações químicas e das interações entre componentes permite compreender os efeitos na textura, cor, sabor e aroma, respondendo aos objetivos relacionados com propriedades sensoriais e organolépticas. A inclusão de métodos analíticos reforça as competências práticas de identificação e caracterização dos constituintes alimentares. Finalmente, a ligação entre composição química, transformação e impacto na saúde garante a articulação entre conhecimento científico e aplicação à qualidade, segurança e promoção da saúde humana.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus is fully aligned with the learning objectives, enabling an integrated approach to the composition, properties, and chemical transformations of food. The detailed study of macronutrients, micronutrients, bioactive compounds, and additives supports the understanding of the nutritional and functional value of food. The exploration of chemical reactions and interactions among components allows for comprehension of their effects on texture, color, flavor, and aroma, addressing objectives related to sensory and organoleptic properties. The inclusion of analytical methods reinforces practical skills in identifying and characterizing food constituents. Finally, the connection between chemical composition, transformation, and health impact ensures coherence between scientific knowledge and its application to food quality, safety, and human health promotion.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas expositivas, com apresentação dos conteúdos programáticos pelo docente, seguidas de momentos de discussão e esclarecimento com os alunos. Realização de seminários temáticos dinamizados por especialistas convidados e pelos próprios alunos, promovendo o aprofundamento de tópicos específicos, o pensamento crítico e a capacidade de comunicação científica.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures involving the presentation of the syllabus by the teacher, followed by discussion and clarification with students. Thematic seminars led by invited experts and by the students themselves, promoting deeper exploration of specific topics, critical thinking, and scientific communication skills.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 0 a 100%

Frequência: 0 a 50%

Trabalho de síntese: 0 a 25%

Outra: 0 a 25% (participação ativa e construtiva nas aulas e apresentação de seminário)

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 0 a 100%

Midterm exam: 0 a 50%

Synthesis work: 0 a 25%

Other: 0 a 25%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino estão alinhadas com os objetivos de aprendizagem, promovendo uma abordagem teórica e prática dos conteúdos. As aulas expositivas oferecem a base de conhecimento necessário, permitindo que os alunos compreendam os princípios fundamentais da Química Alimentar. A discussão em sala de aula, orientada pelo docente, facilita a reflexão crítica e o aprofundamento dos temas abordados. Os seminários temáticos, conduzidos por especialistas e alunos, são essenciais para a aplicação prática dos conceitos e para o desenvolvimento de habilidades de comunicação científica. Além disso, esses seminários estimulam a capacidade dos alunos de pesquisar, sintetizar informações e apresentar tópicos de forma clara e objetiva, alinhando-se com os objetivos de capacitação prática e teórica necessários para a formação completa na área da Química Alimentar.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies align with the learning objectives, promoting both theoretical and practical approaches. Lectures provide the necessary basic knowledge, allowing students to understand the fundamental principles of Food Chemistry. Classroom discussions, guided by the instructor, facilitate critical reflection and a deeper exploration of the topics. Thematic seminars, led by experts and students, are essential for the practical application of concepts and the development of scientific communication skills. These seminars also stimulate students' abilities to search, synthesize information, and present topics clearly and effectively, aligning with the objectives of both theoretical and practical training required for comprehensive education in the field of Food Chemistry.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Introduction to Food Chemistry, R. Owusu-Apenten, CRC Press, 2nd Ed., 2026.

Química alimentar: Princípios básicos da química alimentar, G. Mangataryaru, Edições Nosso Conhecimento, 2020.

Essentials of Food Science, V.A. Vaclavik, E.W. Christian and T. Campbell, Springer, 5th Ed., 2021

Culinary Reactions: The everyday Chemistry of Cooking, S. Quellen Field, Chicago Review Press, 2012.

Nutracêuticos e Alimentos Funcionais, J.F. Pinto, Lidel, Lisboa, 2010.

Artigos de natureza científica e de opinião fornecidos pelo docente e pesquisados pelos alunos

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Introduction to Food Chemistry, R. Owusu-Apenten, CRC Press, 2nd Ed., 2026.

Química alimentar: Princípios básicos da química alimentar, G. Mangataryaru, Edições Nosso Conhecimento, 2020.

Essentials of Food Science, V.A. Vaclavik, E.W. Christian and T. Campbell, Springer, 5th Ed., 2021

Culinary Reactions: The everyday Chemistry of Cooking, S. Quellen Field, Chicago Review Press, 2012.

Nutracêuticos e Alimentos Funcionais, J.F. Pinto, Lidel, Lisboa, 2010.

Artigos de natureza científica e de opinião fornecidos pelo docente e pesquisados pelos alunos

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Química dos Novos Materiais**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Química dos Novos Materiais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Chemistry of New Materials

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Artur José Monteiro Valente - 21.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares - 21.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

- Reconhecer e aplicar conceitos e princípios básicos de química e física obtidos no primeiro ciclo ao caso de novos materiais, incluindo polímeros, compósitos, sólidos mesoporosos, biomateriais e nanomateriais. Analisar, sintetizar e compreender esses conceitos.
- Reconhecer que este conhecimento possa ter aplicação prática e tecnológica.
- Adquirir competências que lhe permitam comunicar a informação apreendida de modo claro e com discurso adequado a pessoas dentro e fora da área de química de materiais.
- Adquirir competências que lhe permitam realizar auto-aprendizagem.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

- Recognition and application of basic concepts of physics and chemistry from the first cycle to the study of new materials, including polymers, composites, mesoporous solids, biomaterials and nanomaterials. Analysis, synthesis and understanding of these concepts.
- Recognition that this knowledge can have practical and technological applications.
- Acquiring competences that allow the student to communicate the information learned in a clear fashion with appropriate oral discussion to people both within and outside of the area of chemistry of materials.
- Acquire competences that provide the student with the capacity for self-study.?????

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O tetraedro e a evolução dos materiais. Materiais avançados: da electrónica molecular a materiais inteligentes. Homopolímeros e copolímeros. Termoplásticos e resinas. Reticulação. Reações de adição e de condensação. Polímeros em solução. Massa molecular de polímeros. Morfologia e cristalinidade. Tacticidade. Ponto de fusão e de transição vítrea. Cristais líquidos poliméricos. Fotopolimerização e fotolitografia. Polímeros condutores e conjugados. Polieletrólitos. Ligas e compósitos. Híbridos orgânico-inorgânico. Silicatos, alumina, zeólitos e óxidos mistos. Sistemas mesoporosos. Redes metal-orgânicos. Sorção de gases e líquidos. Materiais biomédicos e biocompatibilidade. Polímeros naturais. Polímeros bioestáveis e biodegradáveis. Algumas aplicações específicas, incluindo "Drug delivery", hidrogéis e biosensores. Conceitos básicos de nanoquímica. Nanopartículas e "quantum dots". Nanoesferas e nanotubos: fulerenos, nanotubos e grafeno. Nanoestruturação e química supramolecular.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The tetrahedron and evolution of materials. Advanced materials: from molecular electronics to intelligent materials. Homopolymers and copolymers. Thermoplastics and resins. Crosslinking. Addition and condensation. Polymers in solution. Molecular weight of polymers. Morphology and crystallinity. Tacticity. Melting point and glass temperature. Polymer liquid crystals. Photopolymerisation and photolithography. Conducting and conjugated polymers. Polyelectrolytes. Alloys and composites. Organic-inorganic hybrids. Silicates, alumina, zeolites and mixed oxides. Mesoporous systems. Metal-organic frameworks. Gas and liquid sorption. Biomedical materials and biocompatibility. Natural polymers. Biostable and biodegradable polymers. Some specific applications, including drug delivery, hydrogels and biosensors. Basic concepts of nanochemistry. Nanoparticles and quantum dots. Nanospheres and nanotubes: fullerenes, nanotubes and graphene. Nanostructuring and supramolecular chemistry.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A unidade curricular é desenvolvida de modo a cobrir os tópicos essenciais para a compreensão e desenvolvimento de química de materiais, a sua importância e aplicações. O programa é implementado ao nível teórico e prático. Ao completar a unidade curricular o aluno ter-se-á familiarizado com os fundamentos e aplicações de química de materiais, necessários para uma boa formação em química.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The curricular unit is carried out so as to cover the essential topics for an understanding and development of the chemistry of materials, its importance and applications. The programme is implemented at the theoretical and practical level. On completing the curricular unit, the student will be familiar with the fundamentals and applications of materials' chemistry necessary for a good training in chemistry.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

*Aulas teóricas com exposição por parte do professor dos principais conteúdos e sua discussão com os alunos.
Aulas práticas de trabalho laboratorial e resolução de problemas práticos.
Seminário final para exposição e discussão dos resultados obtidos num pequeno projecto a realizar pelo estudante.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*Theoretical classes with presentation of the matters by the teacher and their discussion with the students.
Practical classes for execution of lab work (project) and hand on practical problems' solving.
Final seminar for presentation and discussion of the results obtained by the student in a small project developed during the semester.*

4.2.14. Avaliação (PT):

*Frequência: 50%
Trabalho de síntese: 50%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Midterm exam: 50%
Synthesis work: 50%*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A disciplina requer o contacto próximo com os assuntos tratados e trabalho experimental. As aulas teóricas são indispensáveis para a apresentação inicial e discussão detalhada dos conceitos. O seminário final e o projeto pretendem dar ao estudante uma noção mais concreta da utilidade prática dos assuntos aprendidos e colocá-los perante situações reais de trabalho realizado com a necessária autonomia.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The course requires a close contact of the student with the material under study through practical and lab exercises. The theoretical classes are essential for the initial presentation and detailed discussion of the concepts. The final seminar and the project aim to provide the student with a clear idea of the scope and power of the subjects learnt and will place them in a real situation of their use with the required independence.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*Solid State Materials Chemistry, Patrick M. Woodward, Pavel Karen, John S. O. Evans Thomas Vogt, (2021) Cambridge University Press.
New Frontiers in Nanochemistry: Concepts, Theories, and Trends. Vol 1: Structural Nanochemistry, Edited By Mihai Putz, 2021, Apple Academic Press.
H.A. Alcock, "Introduction to Materials Chemistry", Wiley, Hoboken, 2008.
M.P. Stevens "Polymer Chemistry", Oxford University Press, Oxford, 3rd edn. 1999.
J.M.G. Cowie, "Polymer Chemistry and Physics of Molecular Materials", Blackie Academic, London, 1991.
G.A. Ozin, A.C. Arsenault, "Nanochemistry. A Chemical Approach to Nanomaterials", Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2005.
R.A. Pethrick, "Polymer Structure Characterization", Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2007.
D.E. Newton, "Chemistry of New Materials", Infobase Publishing, New York, 2007
M. Köhler, W. Fritzsche, "Nanotechnology", Wiley-VCH, Darmstadt, 2004.
J.-M. Lehn, "Supramolecular Chemistry", VCH, Weinheim, 1995.*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Solid State Materials Chemistry, Patrick M. Woodward, Pavel Karen, John S. O. Evans Thomas Vogt, (2021) Cambridge University Press.
New Frontiers in Nanochemistry: Concepts, Theories, and Trends. Vol 1: Structural Nanochemistry, Edited By Mihai Putz, 2021, Apple Academic Press.
H.A. Alcock, "Introduction to Materials Chemistry", Wiley, Hoboken, 2008.
M.P. Stevens "Polymer Chemistry", Oxford University Press, Oxford, 3rd edn. 1999.
J.M.G. Cowie, "Polymer Chemistry and Physics of Molecular Materials", Blackie Academic, London, 1991.
G.A. Ozin, A.C. Arsenault, "Nanochemistry. A Chemical Approach to Nanomaterials", Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2005.
R.A. Pethrick, "Polymer Structure Characterization", Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2007.
D.E. Newton, "Chemistry of New Materials", Infobase Publishing, New York, 2007
M. Köhler, W. Fritzsche, "Nanotechnology", Wiley-VCH, Darmstadt, 2004.
J.-M. Lehn, "Supramolecular Chemistry", VCH, Weinheim, 1995.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Química Teórica**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Química Teórica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Theoretical Chemistry

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Rui Fausto Martins Ribeiro da Silva Lourenço - 42.0h*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Aprendizagem e utilização da mecânica quântica para resolução de problemas de estrutura e reatividade moleculares.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Learning and application of quantum mechanics for solving problems related to molecular structure and reactivity.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1 - Visão geral dos princípios da Química Quântica
- 2 - O método de Hartree-Fock
- 3 - Métodos pós-Hartree-Fock: correlação eletrónica
- 4 - Conjuntos de base
- 5 - Representação de superfícies de energia potencial molecular
- 6 - Propriedades moleculares
- 7 - Dinâmica reacional
- 8 - Ilustração dos conceitos: experiências computacionais.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1 - Overview of the Principles of Quantum Chemistry
- 2 - The Hartree-Fock Method
- 3 - Post-Hartree-Fock Methods: Electron Correlation
- 4 - Basis Sets
- 5 - Representation of Molecular Potential Energy Surfaces
- 6 - Molecular Properties
- 7 - Reaction Dynamics
- 8 - Illustration of Concepts: Computational Experiments

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa apresenta e desenvolve as metodologias matemáticas e computacionais necessárias para o entendimento e utilização avançada da mecânica quântica em química.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus presents and develops the mathematical and computational methods needed to the advanced understanding and use of quantum mechanics in chemistry

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Exposição e discussão por parte do professor dos conceitos, métodos e técnicas constantes no programa. Preparação de trabalhos escritos, suas apresentações e discussão pelos alunos

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*Presentation and discussion by the professor of the concepts, methods and techniques listed in the program.
Preparation of written monographic work, followed by presentation and discussion by the students*

4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame: 50%
Trabalho de síntese: 50%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Exame: 50%
Synthesis work: 50%*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O conhecimento de base é fornecido pelo professor, ressaltando-se a grande diversidade na formação académica por parte dos estudantes. Através de apresentações pelos alunos, estes adquirem mais facilmente uma preparação que facilite a consolidação do conhecimento

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The basic concepts are provided by the teacher given the diverse students academic training.
Through presentations by the students, they can more easily sediment the acquired knowledge*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*A. Szabo and N.S. Ostlund, Modern Quantum Chemistry (MacMillan, N.Y., 1982)
F. Jensen, Introduction to Computational Chemistry, (Wiley, 2007)
J. N. Murrell, S. Carter, S. Farantos, P. Huxley and A.J.C. Varandas, Molecular Potential Energy Functions (Wiley, 2004)
A. J. C. Varandas, Adv. Chem. Phys., 74, 255 (1998); Idem, Int. Rev. Phys. Chem. 19, 199 (2000); Idem, in Conical Intersections, (Wiley, 2004), Chap. 5
Computational Chemistry: Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics, Errol G. Lewars, 2024, Springer.
Density Functional Theory: Fundamental Theory, Key Methods, and Applications. Aleksey E Kuznetsov (Editor), 2025, Elsevier
Quantum chemistry and Dynamics of Excited States: Methods and Applications L. González, R. Lindh (Editors), 2020, Wiley
Theoretical and Computational chemistry: Application in Industry, Pharma and Materials Science, B. Tylkowski, I. Gulaczyk, 2021, Verlag Max.
Artigos científicos (selecionados conforme necessário)*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

*A. Szabo and N.S. Ostlund, Modern Quantum Chemistry (MacMillan, N.Y., 1982)
F. Jensen, Introduction to Computational Chemistry, (Wiley, 2007)
J. N. Murrell, S. Carter, S. Farantos, P. Huxley and A.J.C. Varandas, Molecular Potential Energy Functions (Wiley, 2004)
A. J. C. Varandas, Adv. Chem. Phys., 74, 255 (1998); Idem, Int. Rev. Phys. Chem. 19, 199 (2000); Idem, in Conical Intersections, (Wiley, 2004), Chap. 5
Computational Chemistry: Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics, Errol G. Lewars, 2024, Springer.
Density Functional Theory: Fundamental Theory, Key Methods, and Applications. Aleksey E Kuznetsov (Editor), 2025, Elsevier
Quantum chemistry and Dynamics of Excited States: Methods and Applications L. González, R. Lindh (Editors), 2020, Wiley
Theoretical and Computational chemistry: Application in Industry, Pharma and Materials Science, B. Tylkowski, I. Gulaczyk, 2021, Verlag Max.
Research papers (selected according to need)*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Quimiometria e Tópicos em Inteligência Artificial

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Quimiometria e Tópicos em Inteligência Artificial

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Chemometrics and Topics in Artificial Intelligence

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1^oS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Alberto António Caria Canelas Pais - 21.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Tânia Firmino Guerra Guerreiro da Cova - 21.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Pretende-se um domínio dos métodos, algoritmos e ferramentas quimiométricas com vista a facultar ao discente conhecimentos para tratamento de dados em sistemas multivariados, em aplicações abrangentes no domínio da química.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Acquire proficiency in methods, algorithms and tools in multivariate analysis, for comprehensive chemical applications.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Introdução-Dados, informação; aplicações (analítica, farmacêutica, ambiental).**Estatística-Descritiva, distribuições, testes hipóteses, erro experimental, covariância, correlação.**Modelação-Regressão linear simples e múltipla, ponderada e não-linear; ajuste, erro, validade de modelos.**Planeamento Experimental-Fatorial completo e fracionário, codificação de variáveis, análise de efeitos, designs compostos, superfície de resposta.**Séries Temporais e Correlação-Covariância e correlação, autocorrelação, tendências, periodicidade, previsão em dados químicos.**Agrupamentos-Distância, similaridade, métodos hierárquicos e k-médias; aplicações (controlo de qualidade, perfis químicos).**Componentes Principais e de Fatores-PCA em nD; análise fatorial: extração, rotação, interpretação.**Reconhecimento Supervisionado Padrões-Regras de decisão, LDA, k-NN, validação cruzada e matriz de confusão.**Tópicos Avançados-PLS, QSAR/QSPR; SVM, árvores de decisão, redes neuronais, integração ciência de dados.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***Introduction: Data, information; applications (analytical, pharmaceutical, environmental).**Statistics: Descriptive, distributions, hypothesis testing, experimental error, covariance, correlation.**Modeling: Simple and multiple linear regression, weighted and non-linear; adjustment, error, model validity.**Experimental Design: Full and fractional factorial, variable coding, effects analysis, composite designs, response surface.**Time Series and Correlation: Covariance and correlation, autocorrelation, trends, periodicity, forecasting in chemical data.**Clustering: Distance, similarity, hierarchical methods and k-means; applications (quality control, chemical profiles).**Principal Components and Factors: PCA in nD; factor analysis: extraction, rotation, interpretation.**Supervised Pattern Recognition: Decision rules, LDA, k-NN, cross-validation and confusion matrix.**Advanced Topics: PLS, QSAR/QSPR; SVM, decision trees, neural networks, data science integration.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos envolvem o ensino dos fundamentos e utilização de ferramentas matemáticas, estatísticas e computacionais que permitirão aos alunos dominar a aplicação de ferramentas de quimiometria a problemas abrangentes de química. Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e estão enquadrados dentro das normalmente apresentados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus involves the teaching of fundamentals and application of mathematics, statistics, and computation that will allow students to apply chemiometric tools to comprehensive chemical applications. The content was defined according to the objectives and competencies to be acquired by students, and these are within the normally presented in equivalent courses in other European and Portuguese Universities.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

- Aulas teóricas expositivas, com interação com os alunos.
- Resolução de problemas com prática computacional.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

- Interactive lectures given by the teacher(s).
- Practical, computational, problem solving.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 75%
Resolução de problemas: 25%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 75%
Problem resolving report: 25%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A disciplina requer o contacto próximo com os assuntos tratados e casos práticos. As aulas teóricas são indispensáveis para a apresentação inicial e discussão detalhada dos conceitos. A resolução de problemas pretende dar ao estudante uma noção mais concreta da utilidade prática dos assuntos aprendidos e colocá-lo perante situações reais de trabalho realizado com a necessária autonomia.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The course requires a close contact of the student with the matters being learnt, through practical exercises. The theoretical classes are essential for the initial presentation and detailed discussion of the concepts. The problem solving tasks aim to provide the student with a clear idea of the scope and power of the learnt subjects and put them in a real situation of their use with the required autonomy.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. S. Brown, R. Tauler, B. Walczak (Eds.), "Comprehensive Chemometrics: Chemical and Biochemical Data Analysis", 2ª ed., Elsevier, Amsterdam, 2020.
2. R. Wehrens, "Chemometrics with R: Multivariate Data Analysis in the Natural and Life Sciences", 2ª ed., Springer, Berlin, 2020.
3. T. Gressling, "Data Science in Chemistry: Artificial Intelligence, Big Data, Chemometrics and Quantum Computing with Jupyter", De Gruyter, Berlin, 2021.
4. M. Otto, "Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry", 4ª ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2024.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

1. S. Brown, R. Tauler, B. Walczak (Eds.), "Comprehensive Chemometrics: Chemical and Biochemical Data Analysis", 2ª ed., Elsevier, Amsterdam, 2020.
2. R. Wehrens, "Chemometrics with R: Multivariate Data Analysis in the Natural and Life Sciences", 2ª ed., Springer, Berlin, 2020.
3. T. Gressling, "Data Science in Chemistry: Artificial Intelligence, Big Data, Chemometrics and Quantum Computing with Jupyter", De Gruyter, Berlin, 2021.
4. M. Otto, "Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry", 4ª ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2024.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Rotação Empresarial em Química**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Rotação Empresarial em Química

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Business Rotation in Chemistry

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

81.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-6.0; TC-34.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

3.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Filipe João Cotovio Eufrásio Antunes - 20.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• *Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares - 20.0h*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo proporcionar aos estudantes uma exposição direta a ambientes industriais ligados à Química e áreas afins, através de visitas rotativas a empresas. Pretende-se que os alunos desenvolvam uma visão prática sobre processos, desafios e dinâmicas reais de trabalho em contexto industrial. Pretende-se promover competências de observação crítica, identificação de problemas, comunicação técnica, ligação entre teoria e prática, e reflexão estratégica sobre a aplicação do conhecimento científico. Os estudantes serão ainda desafiados a propor soluções e ideias de inovação com base nas visitas, fortalecendo a sua integração no mercado de trabalho

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

This curriculum unit aims to provide students with direct exposure to industrial environments related to Chemistry and related areas, through rotating visits to companies. It is intended that students develop a practical view on processes, challenges and real dynamics of work in the industrial context. It is intended to promote competencies of critical observation, problem identification, technical communication, linking theory and practice, and strategic thinking about the application of scientific knowledge. Students will be further challenged to propose innovative solutions and ideas based on the visits, strengthening their integration into the labor market.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Introdução ao contexto industrial químico e papel do químico na cadeia de valor.
Visitas técnicas a empresas representativas e vários setores (e.g. químico, alimentar, cosmética, farmacêutico, entre outros).
Observação de processos reais de produção, controlo de qualidade, investigação e desenvolvimento, ambiente, segurança, regulatório, logística, etc.
Interação com profissionais do setor e entendimento das funções desempenhadas.
Identificação de desafios industriais e oportunidades de melhoria.
Reflexão crítica sobre o conhecimento científico aplicado ao contexto produtivo.
Ligação com conceitos de inovação, sustentabilidade e empreendedorismo industrial.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Introduction to the chemical industry context and the role of the chemist in the value chain.
Technical visits to representative companies and various sectors (e.g. chemical, food, cosmetics, pharmaceuticals, among others).
Observation of actual production processes, quality control, research and development, environment, safety, regulatory, logistics, etc.
Interaction with industry professionals and understanding of the functions performed.
Identifying industry challenges and opportunities for improvement.
Critical reflection on scientific knowledge applied to the productive context.
Linkage with concepts of innovation, sustainability and industrial entrepreneurship.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos foram desenhados para garantir uma correspondência direta com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. As visitas a empresas permitem a observação real de contextos industriais complexos, promovendo o contacto com processos, tecnologias e desafios atuais da indústria química. Ao articular esses conteúdos com momentos de reflexão e análise, os alunos desenvolvem competências práticas de interpretação, ligação com o conhecimento científico, comunicação e identificação de oportunidades de inovação, tal como previsto nos objetivos da disciplina.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The program contents are unpacked to ensure direct correspondence with the learning objectives of the curriculum unit. Company visits allow real-world observation of complex industrial contexts, promoting contact with current chemical industry processes, technologies and challenges. By articulating these considered moments of reflection and analysis, students develop practical competencies of interpretation, linkage with scientific knowledge, communication and identification of innovation opportunities, as envisaged in our discipline objectives.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

A disciplina assenta em ensino experiencial, com visitas organizadas a diferentes empresas. Cada sessão inclui preparação prévia, visita técnica e discussão. As visitas são acompanhadas por docentes e guiadas por profissionais das empresas. Os alunos desenvolvem um relatório individual e uma apresentação final em grupo.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The discipline assents to experiential education, with organized visits to different companies. Each session includes prior preparation, technical visit and discussion. The tours are accompanied by teachers and guided by company professionals. Students wrap up an individual talk and a final group presentation.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Relatório de seminário ou visita de estudo: 50% (individuais)
Resolução de problemas: 30% (apresentação final)
Outra: 20% participação ativa e construtiva nas visitas*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Seminar or study visit report: 50%
Problem resolving report: 30%,
20% active and constructive participation in the visits.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias adotadas assentam numa abordagem centrada no estudante e na aprendizagem ativa. As visitas proporcionam uma vivência direta dos ambientes industriais, fundamental para o desenvolvimento de competências transversais. A discussão orientada e os relatórios promovem o pensamento crítico e a capacidade de relacionar teoria e prática. A apresentação final permite exercitar competências de comunicação, síntese e formulação de propostas. A estrutura da Unidade Curricular reforça o alinhamento entre experiência real e reflexão académica.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The adopted methodologies allow for student-centered approaches and active learning. Such visits provide a direct experience of two industrial environments, fundamental to the development of cross-cutting skills. Discussion oriented and narratives promote critical thinking and the ability to relate theory to practice. The final presentation allows you to practice communication skills, synthesis and proposal formulation. The structure of the Curriculum Unit reinforces the alignment between real experience and academic reflection.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*Ulrich, K. (2026). Product Design and Development, 8th edition. Mc Graw Hill.
Budden, P., Murray, F., (2025). Accelerating Innovation. The MIT Press.
Carr-Brion, J. (2022). Process Development: an introduction for chemists. De Gruyter.
Hering, H. (2025). How to write technical and scientific reports, 3rd edition. Springer.
Schmidt, T. (2021), Strategic Project Management Made Simple. Wiley.
Napoleão, P., (2023). Gestão de Competências nas Empresas. Lisbonpress.
Gomes, C., Lisboa, J. (2024). Gestão operacional de empresas. Actual Editora.
Rego, A. (2022). Comunicação Pessoal e Organizacional. Edições Sílabo.
Sotomayor, A. (2025). Princípios de Gestão de Recursos Humanos, 2ª edição. Rei dos Livros.
Neves, J. (2014). Introdução à Ética Empresarial, 2ª Edição. Principia.
World Intellectual Property Organization (WIPO). (n.d.). Intellectual property basics: A guide for researchers and innovators.
<https://www.wipo.int>.
Francis, N. (2023) The Creative Thinking Book. LID Publishing.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

*Ulrich, K. (2026). Product Design and Development, 8th edition. Mc Graw Hill.
Budden, P., Murray, F., (2025). Accelerating Innovation. The MIT Press.
Carr-Brion, J. (2022). Process Development: an introduction for chemists. De Gruyter.
Hering, H. (2025). How to write technical and scientific reports, 3rd edition. Springer.
Schmidt, T. (2021), Strategic Project Management Made Simple. Wiley.
Napoleão, P., (2023). Gestão de Competências nas Empresas. Lisbonpress.
Gomes, C., Lisboa, J. (2024). Gestão operacional de empresas. Actual Editora.
Rego, A. (2022). Comunicação Pessoal e Organizacional. Edições Sílabo.
Sotomayor, A. (2025). Princípios de Gestão de Recursos Humanos, 2ª edição. Rei dos Livros.
Neves, J. (2014). Introdução à Ética Empresarial, 2ª Edição. Principia.
World Intellectual Property Organization (WIPO). (n.d.). Intellectual property basics: A guide for researchers and innovators.
<https://www.wipo.int>.
Francis, N. (2023) The Creative Thinking Book. LID Publishing.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Síntese e Mecanismos de Reações Orgânicas**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Síntese e Mecanismos de Reações Orgânicas***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Synthesis and Mechanisms of Organic Reactions***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QUI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CHEM***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1^ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Teresa Margarida Vasconcelos Dias de Pinho e Melo - 21.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Maria Elisa da Silva Serra - 21.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Reconhecer e aplicar conceitos e princípios essenciais que permitem a interpretação dos Processos Sintéticos e Mecanismos das Reações Orgânicas.**Capacidade de analisar, sintetizar e compreender.**Saber aplicar os conhecimentos adquiridos na sua área vocacional ao nível da abordagem profissional.**Capacidade de resolução de problemas no âmbito da área de Química Orgânica.**Saber fundamentar a sua argumentação aquando da tomada de decisões**Compreender e saber utilizar as fontes de informação.**Ter adquirido competências que lhe permitam comunicar informação, de modo claro, com discurso e meios apropriados. Ter adquirido aptidões na apresentação estruturada de matérias científicas a um auditório competente e capacidade de argumentação, quer a nível escrito quer oral.**Tenham competências que lhe permitam uma autoaprendizagem ao longo da vida.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Recognize and apply basic concepts and principles in Organic Chemistry allowing the interpretation of Synthetic Processes and Mechanisms of Organic Reactions.

Ability to analyze, synthesize and understand.

Learn to apply acquired knowledge in the individual's vocational area at the professional approach level.

Ability to solve problems in Organic Chemistry.

Learn to substantiate arguments when making decisions

Understand and know how to use information sources. Ability to search and use bibliography

Acquire skills for communicating information clearly, with speech and other appropriate means. Acquire skills in structured presentations of scientific matters to a competent audience, ability to debate, whether orally or in writing.

Have skills which enable self-learning throughout life.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Mecanismos de Reações: Requisitos termodinâmicos e cinéticos; Intermediários reativos; Rearranjos; Efeitos Estereoelectrónicos; Ácidos e Bases Duros e Moles

Determinação de Mecanismos de Reações: Marcação e Efeitos isotópicos; Quiralidade e Estereoquímica; Detecção de intermediários; IV em matriz; RMN de carbocatiões em meio superácido; ESR e CIDNP; Caracterização de carbocatiões por DRX. Estabilização de intermediários reativos em fase-interna; Métodos de elevada resolução temporal

Produtos Petroquímicos na Indústria: Craqueamento Térmico; Vapor e Catalítico; Mecanismos do Craqueamento; Zeólitos

Síntese de Polímeros: Alternativas verdes e Síntese de bio-etanol, etileno e propileno a partir de biomassa; Síntese de Polietileno, Polipropileno, Poliestireno, Policarbonato e Resina de Epóxico

Síntese Assimétrica na Indústria: Métodos de Obtenção de Compostos Quirais; Síntese de alguns fármacos

Reações Multicomponente: Petasis, Ugi de 3 e 4 componentes, Mannich

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Reaction Mechanisms: Thermodynamic and kinetic requirements; Reactive intermediaries; Rearrangements; Stereoelectronic Effects; Hard and Soft Bases and Acids

Determination of Reaction Mechanisms: Labeling and Isotopic Effects; Chirality and Stereochemistry; Detection of intermediaries; IV in matrix; NMR of carbohydrates in superacid medium; ESR and CIDNP; Characterization of carbohydrates by XRD. Stabilization of reactive intermediates in the internal phase; High temporal resolution methods

Petrochemical Products in Industry: Thermal Cracking; Steam and Catalytic; Cracking Mechanisms; Zeolites

Synthesis of Polymers: Green Alternatives and Synthesis of bio-ethanol, ethylene and propylene from biomass; Synthesis of Polyethylene, Polypropylene, Polystyrene, Polycarbonate and Epoxy Resin

Asymmetric Synthesis in the Industry: Methods for Obtaining Chiral Compounds; Synthesis of some drugs

Multicomponent Reactions: Petasis, Ugi 3 and 4 components, Mannich

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Existe coerência entre os conteúdos programáticos desta unidade curricular e os objectivos propostos. Efectivamente, os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objectivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e estão enquadrados dentro dos normalmente apresentados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.

Mais especificamente, serão ministrados os conteúdos programáticos necessários para permitir a interpretação dos Processos Sintéticos e dos Mecanismos das Reacções Orgânicas. A metodologia de ensino e o método de avaliação vão no sentido de fomentar o atingir das restantes competências indicadas

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

There is consistency between the syllabus and the objectives of this curricular unit. Indeed, the syllabus content was defined according to the objectives and competencies to be acquired by students, and these are within the normally presented in equivalent courses in other European and Portuguese Universities.

More specifically, the concepts and knowledge necessary to enable the interpretation of the Synthetic Processes and Mechanisms of Organic Reactions will be ministrated. The teaching methodology and the methods of evaluation foster the achievement of the remaining specified skills

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

O docente apresentará matérias com informação atualizada tirando partido da sua experiência como investigador. Poderão ser discutidos estudos científicos desenvolvidos pelo próprio docente, enquadrados no programa da disciplina. Será proposto um tema para que seja feita uma apresentação e discussão oral. Desta forma será assegurado um acompanhante mais próximo do aluno.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The teacher should present topics with updated information based on his experience as a researcher. Some scientific studies developed by the teacher can be discussed when they fall in the syllabus content. A topic will be given to be presented with an oral discussion. In this way the student will be followed more closely.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame: 75%
Outra: 25%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Exam: 75%
Other: 25%*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dado que permitem atingir todos os objetivos pretendidos, assemelhando-se às metodologias habitualmente adotado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course, since they allow all objectives to be achieved, resembling the methods usually adopted in equivalent courses in other European and Portuguese Universities.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. *Heterocycles-Synthesis, Catalysis, Sustainability and Characterization*, Ed. Teresa MVD Pinho e Melo and Marta Pineiro, Wiley-VCH, 2022.
2. *Organic Chemistry*, Clayden, Greeves, Warren, Wothers, Oxford University, 2001.
3. *Mecanismos de Reações Orgânicas*, Pinho e Melo, LIDEL-Edições Técnicas, 2005.
4. *"Reactive Intermediate Chemistry"*, Ed. R. A. Moss, M. S. Platz and M. Jones Jr., John Wiley & Sons, 2004.
5. *"Organic Chemistry, Principles and Industrial Practice"*, Wiley-VCH, 2003, Mark M. Green, Harold A. Wittcoff.
6. *"Industrial Organic Chemistry"*, Wiley-VCH, 2008, K. Weissert, H.-J. Arper
7. *Organic Chemistry: An Acid-Base Approach, Third Edition*, Michael B. Smith, 2022, CRC Press.
8. *Organic Reactions and Their Mechanisms*, V. K. Ahluwalia. 2023, Springer International Publishing A&G

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. *Heterocycles-Synthesis, Catalysis, Sustainability and Characterization*, Ed. Teresa MVD Pinho e Melo and Marta Pineiro, Wiley-VCH, 2022.
2. *Organic Chemistry*, Clayden, Greeves, Warren, Wothers, Oxford University, 2001.
3. *Mecanismos de Reações Orgânicas*, Pinho e Melo, LIDEL-Edições Técnicas, 2005.
4. *"Reactive Intermediate Chemistry"*, Ed. R. A. Moss, M. S. Platz and M. Jones Jr., John Wiley & Sons, 2004.
5. *"Organic Chemistry, Principles and Industrial Practice"*, Wiley-VCH, 2003, Mark M. Green, Harold A. Wittcoff.
6. *"Industrial Organic Chemistry"*, Wiley-VCH, 2008, K. Weissert, H.-J. Arper
7. *Organic Chemistry: An Acid-Base Approach, Third Edition*, Michael B. Smith, 2022, CRC Press.
8. *Organic Reactions and Their Mechanisms*, V. K. Ahluwalia. 2023, Springer International Publishing A&G

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Coloidais e Biológicos

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Sistemas Coloidais e Biológicos***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Colloidal and Biological Systems***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QUI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CHEM***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Artur José Monteiro Valente - 21.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Rui Manuel Pontes Meireles Ferreira de Brito - 21.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Compreender as bases físico-químicas subjacentes às interações intra- e inter-moleculares em sistemas coloidais e biológicos. Aplicar estes conhecimentos para compreender os fenómenos de auto-agregação e organização molecular em sistemas biológicos: biomembranas; polissacarídeos; proteínas e ácidos nucleicos. Entender o comportamento físico-químico de macromoléculas e agregados supramoleculares em sistemas biológicos como uma base para investigação e aplicações em biotecnologia e em biomedicina.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Understand the physicochemical bases underlying intra- and inter-molecular interactions in colloidal and biological systems. Apply this knowledge to understand the phenomena of self-aggregation and molecular organization in biological systems: biomembranes; polysaccharides; proteins and nucleic acids. Understand the physicochemical behavior of macromolecules and supramolecular aggregates in biological systems as a basis for research and applications in biotechnology and biomedicine.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Sistemas coloidais: definição e classificação; 2. Forças intermoleculares em sistemas coloidais e biológicos; 3. Auto-agregação, floculação e coagulação; 4. Propriedades físico-químicas dos sistemas coloidais; 5. Comportamento de fase; 6. Sistemas coloidais de origem biológica; 7. Estrutura e dinâmica em coloides e macromoléculas biológicas; 7.1 Biomembranas; 7.2 Polissacarídeos; 7.3 Proteínas; 7.4 Ácidos nucleicos; 8. Exemplos de aplicação industrial, tecnológica e farmacêutica de sistemas coloidais e sistemas biológicos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Colloidal systems: definition and classification; 2. Intermolecular forces in colloidal and biological systems; 3. Self-aggregation, flocculation and coagulation; 4. Physicochemical properties of colloidal systems; 5. Phase behavior; 6. Colloidal systems of biological origin; 7. Structure and dynamics in colloids and biological macromolecules; 7.1 Biomembranes; 7.2 Polysaccharides; 7.3 Proteins; 7.4 Nucleic acids; 8. Examples of industrial, technological and pharmaceutical applications of colloidal systems and biological systems.)

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos propostos são diretamente alcançáveis através da exposição dos conteúdos programáticos definidos, associados à exposição de situações de aplicação dos sistemas coloidais em várias áreas do conhecimento, com ênfase para a indústria farmacêutica, incluindo cosméticos, biomedicina e biotecnologia.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed objectives are directly achievable through the exposition of the defined syllabus, associated with the exposition of situations of application of colloidal systems in various areas of knowledge, with emphasis on the pharmaceutical industry, including cosmetics, biomedicine and biotechnology.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas expositivas, com interação com os alunos. Seminários, preparados individualmente por cada aluno, em inglês ou português, devidamente comentados pelo professor; seguidos de discussão aberta a toda a turma e resposta a questões colocadas pelo professor.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures, with interaction with the students. Seminars, prepared individually by each student, in English or Portuguese, duly commented on by the teacher; followed by discussion open to the whole class and answers to questions posed by the teacher.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 50%

Trabalho de síntese: 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%

Synthesis work: 50%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino proposta assenta na exposição das aulas teóricas dos fundamentos dos sistemas coloidais e biológicos, complementado com a apresentação e discussão de temas atuais da área, permitindo uma melhor apreensão dos conceitos, aplicações e desenvolvimentos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed teaching methodology is based on theoretical lectures on the fundamentals of colloidal and biological systems, complemented by the presentation and discussion of current issues in the field, allowing for a better understanding of concepts, applications and developments.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

The Colloidal Domain, Evans, D.F. and H. Wennerström, Wiley-VCH, 2nd Edn.1999

Intermolecular and Surface Forces, Israelachvili, J., Academic Press, 1991

Interactions of Surfactants with Polymers and Proteins, Goddard, E.D., K.P. Anantapadmanaban(Eds), CRC Press, 1993

Protein-Lipid Interactions, Watts,A. (Ed.), New Comprehensive Biochemistry, Vol.25, Elsevier, 1993

Polymers and Surfactants in Aqueous Solutions,Holmeberg, K., B. Jönsson, B. Kronberg, B. Lindman, Wiley, 2003

Structure and Mechanism in Protein Science, Alan Fersht (1999)/ISBN 0716732688

The Structure of Biological Membranes, Philip L. Yeagle, editor(2005)

Active Colloids: From Fundamentals to Frontiers, Edited by Wei Wang; Juliane Simmchen; William Uspal, 2024, RSC Press.

Colloids and Interfacial Dynamics, Basics to Application, Editors: Mineo Hashizume, Yoshiro Imura, 2025, Springer.

Frontiers in Protein Structure, Function, and Dynamics, Editors: Dev Bukhsh Singh, Timir Tripathi, 2020, Springer Nature.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

The Colloidal Domain, Evans, D.F. and H. Wennerström, Wiley-VCH, 2nd Edn.1999
Intermolecular and Surface Forces, Israelachvili, J., Academic Press, 1991
Interactions of Surfactants with Polymers and Proteins, Goddard, E.D., K.P. Anantapadmanaban(Eds), CRC Press, 1993
Protein-Lipid Interactions, Watts,A. (Ed.), New Comprehensive Biochemistry, Vol.25, Elsevier, 1993
Polymers and Surfactants in Aqueous Solutions, Holmeberg, K., B. Jönsson, B. Kronberg, B. Lindman, Wiley, 2003
Structure and Mechanism in Protein Science, Alan Fersht (1999) ISBN 0716732688
The Structure of Biological Membranes, Philip L. Yeagle, editor(2005)
Active Colloids: From Fundamentals to Frontiers, Edited by Wei Wang; Juliane Simmchen; William Uspal, 2024, RSC Press.
Colloids and Interfacial Dynamics, Basics to Application, Editors: Mineo Hashizume, Yoshiro Imura, 2025, Springer.
Frontiers in Protein Structure, Function, and Dynamics, Editors: Dev Bukhsh Singh, Timir Tripathi, 2020, Springer Nature.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Termodinâmica e Cinética**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Termodinâmica e Cinética

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Thermodynamics and Kinetics

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Luís Guilherme da Silva Arnaut Moreira - 21.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• *Maria Ermelinda da Silva Eusébio - 21.0h*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Dar formação avançada em Termodinâmica e Cinética Química. Após completar a unidade curricular, o estudante deverá compreender os fundamentos da Termodinâmica e da Cinética Química, aplicando-os à descrição, interpretação e previsão do comportamento de sistemas químicos. Será capaz de analisar equilíbrios de fases e de reacção, avaliar o efeito de variáveis experimentais no rendimento e estabilidade de sistemas, e seleccionar métodos apropriados para determinar propriedades termodinâmicas. Deverá ainda interpretar mecanismos e perfis de energia, determinar leis de velocidade, discutir relações entre estrutura e reatividade e compreender processos em solução, superfícies e catálise. No final, o estudante deverá integrar conceitos de termodinâmica e cinética para explicar fenómenos químicos e resolver problemas avançados.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

To provide advanced training in Chemical Thermodynamics and Kinetics. After completing the curricular unit, the student must understand the fundamentals of Thermodynamics and Chemical Kinetics, applying them to the description, interpretation and prediction of the behavior of chemical systems. You will be able to analyze phase and reaction equilibria, evaluate the effect of experimental variations on the performance and stability of systems, and select appropriate methods to determine thermodynamic properties. You will also need to interpret mechanisms and energy profiles, determine speed laws, discuss relationships between structure and reactivity, and understand processes in solutions, surfaces, and catalysts. In the end, the student will need to integrate concepts of thermodynamics and kinetics to explain chemical phenomena and solve advanced problems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Parte I Termodinâmica

Objecto e enquadramento da Termodinâmica Química. Revisão de conceitos.

Tópicos em termodinâmica de soluções.

Tópicos em equilíbrio de fases: Sistemas de um componente, sistemas binários, sistemas ternários.

Reacções químicas: Condições de equilíbrio. Efeito de variáveis controláveis no rendimento de reacções químicas.

Métodos de determinação experimental de propriedades termodinâmicas.

Parte II Cinética

Velocidade de reacção. Factores que influenciam a velocidade de uma reacção.

Métodos experimentais. Ordens e constantes de velocidade.

Colisões e dinâmica molecular. Reactividade em sistemas termalizados. Relações entre estrutura e reactividade.

Reacções unimoleculares. Reacções elementares em solução. Reacções em superfícies. Catálise ácido-base

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Part 1. Thermodynamics

Scope of chemical thermodynamics. Review of fundamental concepts.

Topics in thermodynamics of solutions.

Topics in phase equilibria: one component, two component and three component systems.

Chemical reactions: equilibrium conditions. Effect of controlled variables in the yield of chemical reactions.

Methods for experimental determination of thermodynamic properties.

Part II. Kinetics

Reaction rate. Factors influencing the rate of reaction.

Experimental methods. Orders and rate constants.

Collisions and molecular dynamics. Reactivity in thermalized systems. Structure and reactivity relationships.

Unimolecular reactions. Elementary reactions in solution. Reactions on surfaces. Acid-base catalysis

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos articulam-se de forma direta com os objetivos de aprendizagem, assegurando que o estudante desenvolve compreensão integrada dos princípios termodinâmicos e cinéticos. A revisão de conceitos, o estudo de soluções e de equilíbrios de fases fornecem a base necessária para analisar a estabilidade de sistemas e interpretar o efeito de variáveis experimentais, cumprindo os objetivos associados à previsão do comportamento químico. O tratamento do equilíbrio químico e dos métodos de determinação de propriedades termodinâmicas garante a capacidade de avaliar rendimentos e seleccionar metodologias adequadas. Na parte de Cinética, o estudo das velocidades, mecanismos, métodos experimentais, processos em solução, superfícies e catálise sustenta os objetivos de interpretar reatividade, determinar leis de velocidade e relacionar estrutura e mecanismo. Em conjunto, os conteúdos permitem ao estudante integrar termodinâmica e cinética na resolução de problemas avançados.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The programmatic contents are directly articulated with the learning objectives, ensuring that the student develops an integrated understanding of two thermodynamic and kinetic principles. A review of concepts, the study of solutions and phase equilibria provides a basis necessary to analyze the stability of systems and interpret the effect of experimental variations, meeting the objectives associated with the anticipation of chemical behavior. The treatment of chemical equilibrium and two methods for determining thermodynamic properties guarantee the ability to evaluate performances and select appropriate methodologies. Part of Kinetics, the study of velocities, mechanisms, experimental methods, processes in solution, surfaces and catalysts supports the objectives of interpreting reactivity, determining velocity laws and relating structure and mechanism. Together, the contents allow the student to integrate thermodynamics and kinetics in solving advanced problems.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas, aulas teórico-práticas, demonstrações/aulas laboratoriais

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures, problem solving classes, laboratorial demonstrations

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 0 - 100%

Frequência: 0 - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 0 - 100%

Midterm exam: 0 - 100%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As aulas teóricas transmitem os fundamentos teóricos e o enquadramento conceptual aprofundados necessários para a compreensão dos princípios da termodinâmica e da cinética. As aulas teórico-práticas reforçam estes conhecimentos, promovendo o pensamento crítico e a capacidade de raciocínio quantitativo. As demonstrações laboratoriais oferecem uma perspetiva prática, ilustrando técnicas experimentais. Em conjunto, estes métodos complementares asseguram uma experiência de aprendizagem coerente e eficaz, que apoia o desenvolvimento de competências avançadas em Termodinâmica e Cinética ao nível de Mestrado.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Lectures deliver the theoretical foundations and in-depth conceptual frameworks necessary for mastering thermodynamic and kinetic principles. Problem-solving classes reinforce this knowledge fostering critical thinking and quantitative reasoning skills. Laboratory demonstrations offer a practical perspective, illustrating experimental techniques. Together, these complementary methods ensure a coherent and effective learning experience that supports the development of advanced competencies in Thermodynamics and Kinetics at the Master's level

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

de Fontaine, D. (2019). Principles of classical thermodynamics: Applied to materials science. World Scientific.

Kondepudi, D. (2008). Introduction to modern thermodynamics. Wiley.

Eusébio, M.E.S. (2011). Enantiómeros. Diagramas de fase (sólido + líquido). In A. M. d'A. Gonçalves, M. E. S. Serra, & M. E. S. Eusébio (Eds.), Estereoquímica (pp. 163–202). Imprensa Universidade de Coimbra.

Tosun, I. (2021). The thermodynamics of phase and reaction equilibria (2nd ed.). Elsevier.

Murrell, J. N., & Jenkins, A. D. (1994). Properties of liquids and solutions. John Wiley & Son.

Arnaut, L. (2021) Chemical Kinetics (2nd Edition). Elsevier

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

de Fontaine, D. (2019). Principles of classical thermodynamics: Applied to materials science. World Scientific.

Kondepudi, D. (2008). Introduction to modern thermodynamics. Wiley.

Eusébio, M.E.S. (2011). Enantiómeros. Diagramas de fase (sólido + líquido). In A. M. d'A. Gonçalves, M. E. S. Serra, & M. E. S. Eusébio (Eds.), Estereoquímica (pp. 163–202). Imprensa Universidade de Coimbra.

Tosun, I. (2021). The thermodynamics of phase and reaction equilibria (2nd ed.). Elsevier.

Murrell, J. N., & Jenkins, A. D. (1994). Properties of liquids and solutions. John Wiley & Son.

Arnaut, L. (2021) Chemical Kinetics (2nd Edition). Elsevier

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.17. Observações (PT):***[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Tratamento de Efluentes e Resíduos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Tratamento de Efluentes e Resíduos***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Effluent and Waste Treatment***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QUI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CHEM***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Artur José Monteiro Valente - 42.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Deve reconhecer problemas ambientais no âmbito dos efluentes sólidos, líquidos ou gasosos, e ter a capacidade de sugerir formas adequadas de tratamento.**Reconhecer e aplicar conceitos e princípios básicos em Química do Ambiente; saber aplicar os conhecimentos adquiridos de acordo com uma abordagem profissional; capacidade de resolução de problemas no âmbito da área da Química do Ambiente; capacidade para caracterizar um efluente, determinar a sua fonte e propor técnicas de tratamento adequadas; saber fundamentar a sua argumentação aquando da tomada de decisões; ter adquirido competências que lhe permitam comunicar informação, de modo claro, com discurso e meios apropriados; ter adquirido aptidões na apresentação estruturada de matérias científicas a um auditório competente e capacidade de argumentação, quer a nível escrito quer oral; adquirir competências que permitam a auto-aprendizagem ao longo da vida.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Must recognize environmental problems in the field of solid, liquid or gaseous wastes, and have the ability to suggest appropriate forms of treatment.

Recognize and apply basic concepts and principles in Environmental Chemistry; be able to apply the knowledge acquired in a professional manner; be able to solve problems in the field of Environmental Chemistry; be able to characterize an effluent, determine its source and propose appropriate treatment techniques; be able to substantiate their arguments when making decisions; have acquired skills that enable them to communicate information clearly, using appropriate speech and means; have acquired skills in the structured presentation of scientific material to a competent audience and the ability to argue, both in writing and orally; have acquired skills that enable self-learning throughout life.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1- Efluentes Líquidos. Efluentes industriais; Caracterização dos efluentes de acordo com a indústria (metalúrgica, têxtil, lacticínios);

Efluentes domésticos; Técnicas de Tratamento de efluentes; Análise de casos práticos.

2- Resíduos Sólidos. Resíduos Sólidos Urbanos; Disposição de RSU; Resíduos Industriais (resíduos metalúrgicos; têxteis e outros resíduos; Técnicas de Tratamento de Resíduos Sólidos (Técnicas de separação; Tratamento térmico; Tratamento biológico e químico, Confinamento); Estratégias de Gestão, Minimização, Recuperação e Reciclagem de Resíduos Sólidos.

3- Efluentes Gasosos. Origem e principais tipos de poluentes gasosos; Caracterização de efluentes gasosos de acordo com a origem; Efeitos da poluição atmosférica; Técnicas de tratamento de efluentes gasosos; Análise de casos práticos; Gestão da qualidade do ar.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1- Liquid effluents. Industrial wastewaters; Effluent characterization and its dependence on industry (surface treatment, textil, etc.); Domestic wastewater; Wastewater treatment (principles and techniques); Discussion of case-studies.

2- Solid wastes. Municipal solid wastes; MSW Disposal; Industrial wastes; Separation, transformation, and recycling of waste materials (materials separation and processing technologies, thermal conversion Technologies, biological and chemical conversion technologies); Solid waste management, minimization, recovery and recycling strategies.

3- Gaseous Effluents. Fundamentals (sources and principal types of gaseous pollutants); Characterization of effluents according to different sources; Effects of atmospheric pollution; Techniques for treatment of gaseous effluents; Analysis and discussion of case-studies; Air quality management.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos propostos são diretamente alcançáveis através da exposição dos conteúdos programáticos definidos, com uma elevada componente de descrição de situações concretas e casos-estudo, que permitam a avaliação dos resíduos, através da sua caracterização, e tecnologias e métodos de mitigação e tratamento a usar.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed objectives are directly achievable through the exposition of the defined syllabus contents, with a high component of description of concrete situations and case studies, which allow the evaluation of waste, through its characterization, and mitigation and treatment technologies and methods to be used.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Os métodos de ensino das aulas teóricas e teórico-práticas têm como objectivo a aprendizagem global da disciplina. Adicionalmente será sugerido que cada estudante realize um trabalho de pesquisa bibliográfica, num tópico da área e atual, que será apresentado oralmente. De acordo com as recomendações da Universidade de Coimbra, a utilização da Inteligência Artificial é permitida, desde que devidamente referenciada.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The teaching methods of theoretical and theoretical-practical classes aim at the overall learning of the subject. Additionally, it will be suggested that each student carry out a bibliographic research work, on a topic in the area and actual, which will be presented orally. According to the recommendations of the University of Coimbra, the use of Artificial Intelligence is permitted, as long as it is properly referenced.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 100%

Frequência: 70%

Trabalho de síntese: 30%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 100%

Midterm exam: 70%

Synthesis work: 30%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino proposta assenta na evolução em paralelo das aulas teóricas, com exposição de conhecimento complementado com análise de casos reais, e das aulas teórico-práticas, permitindo uma melhor apreensão dos conceitos e tecnologias.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed teaching methodology is based on the parallel evolution of theoretical classes, with presentation of knowledge complemented by analysis of real cases, and theoretical-practical classes, allowing a better understanding of concepts and technologies.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. M.J.M. Hammer, "Water and wastewater technology", 2nd ed., Prentice Hall, New Jersey, 1986.
2. W.W. Eckenfelder Jr., "Industrial water pollution control", 3rd ed., McGraw-Hill, Boston, 2000.
3. J. Gomes, "Poluição atmosférica", Publindústria, 2001.
4. N.P. Cheremisinoff, "Handbook of solid Waste Management and Waste Minimization Technologies", Elsevier, 2003.
5. G. Tchobanoglous, H. Theisen, S. Vigil, S., "Integrated Solid Waste Management. Engineering Principles and Management Issues", International Editions, McGraw Hill Book Co., 1993..
6. S. A. Bandh, F.A. Malla (Eds), "Waste Management in the Circular Economy", Cham: Springer Nature, 2024.
7. K. Deshmukh, J. Parameswaranpillai (Rds), "Plastic Waste Management: Methods and Applications", Weinheim: Wiley-VCH, 2024.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. M.J.M. Hammer, "Water and wastewater technology", 2nd ed., Prentice Hall, New Jersey, 1986.
2. W.W. Eckenfelder Jr., "Industrial water pollution control", 3rd ed., McGraw-Hill, Boston, 2000.
3. J. Gomes, "Poluição atmosférica", Publindústria, 2001.
4. N.P. Cheremisinoff, "Handbook of solid Waste Management and Waste Minimization Technologies", Elsevier, 2003.
5. G. Tchobanoglous, H. Theisen, S. Vigil, S., "Integrated Solid Waste Management. Engineering Principles and Management Issues", International Editions, McGraw Hill Book Co., 1993..
6. S. A. Bandh, F.A. Malla (Eds), "Waste Management in the Circular Economy", Cham: Springer Nature, 2024.
7. K. Deshmukh, J. Parameswaranpillai (Rds), "Plastic Waste Management: Methods and Applications", Weinheim: Wiley-VCH, 2024.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Validação de Métodos Analíticos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Validação de Métodos Analíticos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Analytical Method Validation

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CHEM

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Jorge Luís Gabriel Ferreira da Silva Costa Pereira - 42.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Pretende-se que os alunos adquiram competências ao nível da caracterização e Validação de Métodos Analíticos no âmbito do Controlo Químico da Qualidade:*

- 1. Caracterização de métodos analíticos através parâmetros de desempenho dos Métodos Analíticos;*
- 2. Propósito da validação do método analítico;*
- 3. Prova factual e tomada de decisão estatisticamente fundamentada;*
- 4. Certificação e acreditação de métodos analíticos.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):*It is intended that students acquire skills in Chemical Quality Control in terms of characterization and Validation of Analytical Methods:*

- 1. Characterization of analytical methods through performance parameters of analytical methods;*
- 2. Purpose of analytical method validation;*
- 3. Factual evidence and statistically sound decision-making;*
- 4. Certification and accreditation of analytical methods*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Introdução.*
- 2. A estatística no tratamento dos dados.*
- 3. A incerteza na medida.*
- 4. Caracterização do método analítico.*
- 5. Adaptação, desenvolvimento e validação de métodos analíticos.*
- 6. Qualificação, certificação e acreditação.*
- 7. Estudos de caso.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Introduction.*
- 2. Statistics in data processing.*
- 3. Uncertainty in measurement – recommended approaches and estimation protocols.*
- 4. Characterization of the analytical method.*
- 5. Adaptation, development, and validation of analytical methods.*
- 6. Qualification, certification, and accreditation.*
- 7. Case studies.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O plano de estudos é coerente com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, uma vez que abrange sistematicamente tópicos, desde conceitos fundamentais e estatística até à caracterização, validação e acreditação de métodos, garantindo que os estudantes adquiram as competências previstas, em consonância com as abordagens normalmente adotadas em unidades curriculares equivalentes noutras universidades portuguesas e europeias.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus is coherent with the learning outcomes of the curricular unit, as it systematically covers topics, from foundational concepts and statistics to method characterization, validation, and accreditation, ensuring that students acquire the intended skills, in line with approaches commonly adopted in equivalent curricular units at other Portuguese and European universities.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

- 1. Sessões teóricas orientadas para a explicação de conteúdos e para o diálogo com os estudantes acerca de temas específicos ou procedimentos relevantes.*
- 2. Sessões teórico-práticas que incluem a exploração de exemplos reais, permitindo aos alunos aplicar os conceitos aprendidos na análise estatística de dados recorrendo a ferramentas de folha de cálculo.*
- 3. Desenvolvimento de um mini-projeto de investigação, concebido para reforçar a capacidade de análise e síntese dos alunos. A apresentação destes trabalhos à turma funciona também como exercício de comunicação oral e de partilha de conhecimento.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

- 1. Theoretical sessions focused on explaining contents and engaging students in discussion about specific topics or relevant procedures.*
- 2. Theoretical-practical sessions involving the exploration of real examples, allowing students to apply the concepts learned in the statistical analysis of data using spreadsheet tools.*
- 3. Development of a mini research project, designed to strengthen students' analytical and synthesis skills. The public presentation of these projects to the class also serves as an exercise in oral communication and knowledge sharing.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 50%
Projeto: 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%
Project: 50%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas estão claramente alinhadas com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. As sessões teóricas fornecem a base conceptual necessária para a compreensão dos parâmetros de desempenho, e da finalidade da validação de métodos. As sessões teórico-práticas permitem aplicar esses conceitos a casos reais, desenvolvendo a capacidade de análise estatística e de fundamentação de decisões, competências centrais para a validação analítica. Finalmente, o mini-projeto de investigação possibilita a integração e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos, promovendo autonomia, pensamento crítico e comunicação científica. Em conjunto, estas metodologias garantem uma aprendizagem coerente e adequada às competências pretendidas.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies adopted are clearly aligned with the learning objectives of the curricular unit. The theoretical sessions provide the conceptual foundation necessary to understand performance parameters and the purpose of method validation. The theoretical-practical sessions allow students to apply these concepts to real cases, developing skills in statistical analysis and evidence-based decision-making, which are essential for analytical validation. Finally, the mini research project enables the integration and further development of the knowledge acquired, fostering autonomy, critical thinking, and scientific communication. Together, these methodologies ensure coherent learning that is well aligned with the intended competencies.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Ermer, J., & Nethercote, P. W. (Eds.). (2025). *Method validation in pharmaceutical analysis: A guide to best practice (3rd ed.)*. Wiley-VCH.

Quantification, Validation and Uncertainty in Analytical Sciences: An Analyst's Companion, 2024, Max Feinberg and Serge Rudaz, John Wiley & Sons

Validation of Bioanalytical Methods by Patric U. B. Vogel (2023) Springer Nature.

Chan, C. C., Lam, H., & Zhang, X. M. (Eds.). (2010). *Practical approaches to method validation and essential instrument qualification*. John Wiley & Sons.

Chan, C. C., Lam, H., Lee, Y. C., & Zhang, X. M. (Eds.). (2004). *Analytical method validation and instrument performance verification*. John Wiley & Sons.

Konieczka, P., & Namie?nik, J. (2018). *Quality assurance and quality control in the analytical chemical laboratory: A practical approach (2nd ed.)*. CRC Press.

Vardeman, S. B., & Jobe, J. M. (2016). *Statistical methods for quality assurance: Basics, measurement, control, capability, and improvement*.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Ermer, J., & Nethercote, P. W. (Eds.). (2025). *Method validation in pharmaceutical analysis: A guide to best practice (3rd ed.)*. Wiley-VCH.

Quantification, Validation and Uncertainty in Analytical Sciences: An Analyst's Companion, 2024, Max Feinberg and Serge Rudaz, John Wiley & Sons

Validation of Bioanalytical Methods by Patric U. B. Vogel (2023) Springer Nature.

Chan, C. C., Lam, H., & Zhang, X. M. (Eds.). (2010). *Practical approaches to method validation and essential instrument qualification*. John Wiley & Sons.

Chan, C. C., Lam, H., Lee, Y. C., & Zhang, X. M. (Eds.). (2004). *Analytical method validation and instrument performance verification*. John Wiley & Sons.

Konieczka, P., & Namie?nik, J. (2018). *Quality assurance and quality control in the analytical chemical laboratory: A practical approach (2nd ed.)*. CRC Press.

Vardeman, S. B., & Jobe, J. M. (2016). *Statistical methods for quality assurance: Basics, measurement, control, capability, and improvement*.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

4.3. Unidades Curriculares (opções)**Mapa IV - CM - Opções 1ºano 1ºsemestre****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

CM - Opções 1ºano 1ºsemestre

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

CM - Options 1st year 1st semester

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

QUI/EQ/DIR/INTERDISC

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

QUI/EQ/DIR/INTERDISC

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***324.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***12.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Eletroquímica e Corrosão - 6.0 ECTS*
- *Energia e Opções Energéticas - 6.0 ECTS*
- *Fotoquímica e Espectroscopia - 6.0 ECTS*
- *Identificação e Análise de Compostos Orgânicos - 3.0 ECTS*
- *Nanotecnologias e Engenharia Molecular - 6.0 ECTS*
- *Química Teórica - 6.0 ECTS*
- *Quimiometria e Tópicos em Inteligência Artificial - 6.0 ECTS*
- *Rotação Empresarial em Química - 3.0 ECTS*
- *Sistemas Coloidais e Biológicos - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - CQA - Opções 1ºano 2ºsemestre****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***CQA - Opções 1ºano 2ºsemestre***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***QCE - Options 1st year 2nd semester***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QUI/EQ/DIR/INTERDISC***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***QUI/EQ/DIR/INTERDISC***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-0.0*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***6.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- Biorremediação - 6.0 ECTS
- Empreendedorismo Tecnológico em Química - 6.0 ECTS
- Química dos Novos Materiais - 6.0 ECTS
- Termodinâmica e Cinética - 6.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - QI - Opções 1ºano 1ºsemestre****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***QI - Opções 1ºano 1ºsemestre***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***IC - Options 1st year 1st semester***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QUI/EQ/DIR/INTERDISC***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***QUI/EQ/DIR/INTERDISC***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***6.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- Energia e Opções Energéticas - 6.0 ECTS
- Nanotecnologias e Engenharia Molecular - 6.0 ECTS
- Processos de Química Sustentável e Inteligente - 6.0 ECTS
- Processos de Transformação - 6.0 ECTS
- Quimiometria e Tópicos em Inteligência Artificial - 6.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - QI - Opções 1ºano 2ºsemestre****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***QI - Opções 1ºano 2ºsemestre***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***IC - Options 1st year 2nd semester***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QUI/EQ/DIR/INTERDISC***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***QUI/EQ/DIR/INTERDISC***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***6.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Empreendedorismo Tecnológico em Química - 6.0 ECTS*
- *Modelação e Simulação Molecular - 6.0 ECTS*
- *Química Alimentar - 6.0 ECTS*
- *Química dos Novos Materiais - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***4.4. Plano de Estudos**

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Mapa V - Ciências Moleculares - 1

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):
Ciências Moleculares

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):
Molecular Sciences

4.4.2. Ano curricular:

1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
CM - Opções 1ºano 1ºsemestre	QUI/EQ/DI R/INTERDI SC	Semestral 1ºS	324.0	P: T-0.0		UC de Opção	Não	12.0
Métodos Avançados de Análise	QUI	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-28.0; T-28.0	0.00%		Não	6.0
Processos de Química Sustentável e Inteligente	QUI	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-6.0; PL-16.0; S-6.0; T-14.0; TP-14.0	0.00%		Não	6.0
Síntese e Mecanismos de Reações Orgânicas	QUI	Semestral 1ºS	162.0	P: T-28.0; TP-14.0	0.00%		Não	6.0
Iniciação a Investigação e Desenvolvimento	QUI	Semestral 2ºS	486.0	P: E-60.0; OT-30.0; S-12.0; T-14.0	0.00%		Não	18.0
Modelação e Simulação Molecular	QUI	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-28.0; T-14.0	0.00%		Não	6.0
Termodinâmica e Cinética	QUI	Semestral 2ºS	162.0	P: T-28.0; TP-14.0	0.00%		Não	6.0
Total: 7								

4.4.2. Ano curricular:

2

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Projeto Científico/Industrial	QUI	Anual	1,620.0	P: E-120.0; OT-60.0; S-24.0	0.00%		Não	60.0
Total: 1								

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Mapa V - Controlo da Qualidade e Ambiente - 1

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):
Controlo da Qualidade e Ambiente

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):
Quality Control and Environment

4.4.2. Ano curricular:

1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Direito do Ambiente	DIR	Semestral 1ºS	81.0	P: O-6.0; OT-6.0; T-14.0	0.00%		Não	3.0
Métodos Avançados de Análise	QUI	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-28.0; T-28.0	0.00%		Não	6.0
Quimiometria e Tópicos em Inteligência Artificial	QUI	Semestral 1ºS	162.0	P: T-28.0; TP-14.0	0.00%		Não	6.0
Rotação Empresarial em Química	QUI	Semestral 1ºS	81.0	P: T-6.0; TC-34.0	0.00%		Não	3.0
Tratamento de Efluentes e Resíduos	QUI	Semestral 1ºS	162.0	P: T-28.0; TP-14.0	0.00%		Não	6.0
Validação de Métodos Analíticos	QUI	Semestral 1ºS	162.0	P: T-28.0; TP-14.0	0.00%		Não	6.0
CQA - Opções 1ºano 2ºsemestre	QUI/EQ/DI R/INTERDI SC	Semestral 2ºS	162.0	P: T-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Iniciação a Investigação e Desenvolvimento	QUI	Semestral 2ºS	486.0	P: E-60.0; OT-30.0; S-12.0; T-14.0	0.00%		Não	18.0
Química Alimentar	QUI	Semestral 2ºS	162.0	P: S-14.0; T-28.0	0.00%		Não	6.0
Total: 9								

4.4.2. Ano curricular:

2

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Projeto Científico/Industrial	QUI	Anual	1,620.0	P: E-120.0; OT-60.0; S-24.0	0.00%		Não	60.0
Total: 1								

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Mapa V - Química Industrial - 1

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):
Química Industrial

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):
Industrial Chemistry

4.4.2. Ano curricular:

1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Identificação e Análise de Compostos Orgânicos	QUI	Semestral 1ºS	81.0	P: T-20.0; TP-10.0	0.00%		Não	3.0
Métodos Avançados de Análise	QUI	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-28.0; T-28.0	0.00%		Não	6.0
QI - Opções 1ºano 1ºsemestre	QUI/EQ/DI R/INTERDI SC	Semestral 1ºS	162.0	P: T-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Rotação Empresarial em Química	QUI	Semestral 1ºS	81.0	P: T-6.0; TC-34.0	0.00%		Não	3.0
Síntese e Mecanismos de Reações Orgânicas	QUI	Semestral 1ºS	162.0	P: T-28.0; TP-14.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Coloidais e Biológicos	QUI	Semestral 1ºS	162.0	P: T-28.0; TP-14.0	0.00%		Não	6.0
Iniciação a Investigação e Desenvolvimento	QUI	Semestral 2ºS	486.0	P: E-60.0; OT-30.0; S-12.0; T-14.0	0.00%		Não	18.0
QI - Opções 1ºano 2ºsemestre	QUI/EQ/DI R/INTERDI SC	Semestral 2ºS	162.0	P: T-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Termodinâmica e Cinética	QUI	Semestral 2ºS	162.0	P: T-28.0; TP-14.0	0.00%		Não	6.0
Total: 9								

4.4.2. Ano curricular:

2

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Projeto Científico/Industrial	QUI	Anual	1,620.0	P: E-120.0; OT-60.0; S-24.0	0.00%		Não	60.0
Total: 1								

4.5. Percentagem de ECTS à distância

4.5. Percentagem de créditos ECTS de unidades curriculares lecionadas predominantemente a distância.

0.0

4.6. Observações Reestruturação curricular

4.6. Observações. (PT)

Criam-se os cursos de especialização: Curso de especialização em Ciências Moleculares, completando os 60 ECTS previstos para o 1º ano do ramo de Ciências Moleculares do curso de Mestrado em Química; Curso de especialização em Química Industrial, completando os 60 ECTS previstos para o 1º ano do ramo de Química Industrial do curso de Mestrado em Química; Curso de especialização em Controlo da Qualidade e Ambiente, completando os 60 ECTS previstos para o 1º ano do ramo de Controlo da Qualidade e Ambiente do curso de Mestrado em Química.

A proposta resulta de um processo participado de auscultação das principais partes interessadas — empregadores, docentes do Dep. de Química, estudantes atuais e antigos — e do alinhamento com recomendações da A3ES e tendências internacionais. Os novos conteúdos reforçam sustentabilidade e inovação, em consonância com a Agenda 2030. Os objetivos centrais são aumentar a atratividade do curso, melhorar a eficiência formativa, atualizar conteúdos científicos e aproximar o Mestrado das necessidades empresariais. A proposta reforça a internacionalização, respondendo à crescente procura por estudantes estrangeiros.

Mantêm-se três percursos, assegurando a identidade institucional, mas com simplificação semântica e clarificação das suas designações e propósitos. Estão agora mais diferenciados, permitindo maior alinhamento com objetivos profissionais.

Unidades curriculares passam a ter múltiplos de 3 ECTS, conforme recomendações da UC e do padrão europeu, mantendo-se o número total de disciplinas disponíveis. A disciplina Acreditação de Laboratórios Analíticos é extinta; Validação de Métodos Analíticos é reformulada para integrar conteúdos relevantes da disciplina removida. Para aproximar os estudantes do ambiente industrial e responder a solicitações das empresas, cria-se a disciplina Rotação Empresarial em Química (3 ECTS). Enzimologia deixa de existir e surge Química Alimentar, obrigatória num dos percursos.

A nova disciplina Processos em Química Sustentável e Inteligente integra conceitos de Química Verde e métodos de Química Inteligente, alinhados com mestrados internacionais. Uma reformulação de conteúdos origina ainda Quimiometria e Tópicos de Inteligência Artificial.

Foram revistas redundâncias e ajustados ECTS, reduzindo-se a unidade IACO (de 5 para 3 ECTS) e extinguindo-se "Acreditação de Laboratórios Analíticos". Introduz-se uma nova disciplina em Química Industrial — Nanotecnologias e Engenharia Molecular, proveniente de Engenharia Química. A unidade Gestão, Empreendedorismo e Propriedade Intelectual resulta da junção de uma disciplina da Engenharia Química com conteúdos de Propriedade Intelectual partilhados com o Mestrado em Química Medicinal. Dado o histórico empreendedor do DQ, considera-se a capacidade interna para lecionar Empreendedorismo Tecnológico em Química, preservando os conhecimentos gerais, reforçando conteúdos específicos relevantes e mantendo a componente de Propriedade Intelectual.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.6. Observações. (EN)

The specialization courses are created: Specialization course in Molecular Sciences, completing the 60 ECTS credits for the 1st year of the Molecular Sciences branch of the Master's degree in Chemistry; Specialization course in Industrial Chemistry, completing the 60 ECTS credits for the 1st year of the Industrial Chemistry branch of the Master's degree in Chemistry; Specialization course in Quality Control and Environment, completing the 60 ECTS credits for the 1st year of the Quality Control and Environment branch of the Master's degree in Chemistry.

Proposal is the result of a participatory consultation process with key stakeholders (employers, professors from the Dep. of Chemistry, current and former students) and alignment with A3ES recommendations and international trends. The new content reinforces sustainability and innovation, in line with the 2030 Agenda. Central objectives are to increase the attractiveness, improve training efficiency, update scientific content, and bring the Master's degree closer to business needs. Proposal reinforces internationalization, meeting growing demand from foreign students.

Three pathways are maintained, ensuring institutional identity, but with semantic simplification and clarification of their designations and purposes. They are now more differentiated, allowing for greater alignment with professional objectives.

The curricular units will have multiples of 3 ECTS, as recommended by UC and the European standard. The Analytical Laboratory Accreditation is discontinued; Analytical Method Validation is reformulated to integrate relevant content from the removed course. To bring students closer to the industrial environment and meet requests from companies, Business Rotation in Chemistry (3 ECTS) is created. Enzymology ceases to exist and Food Chemistry emerges, mandatory in one of the pathways.

The new course Sustainable and Intelligent Chemistry Processes integrates concepts of Green Chemistry and Intelligent Chemistry methods, aligned with international master's programs. Content reformulation also gives rise to Chemometrics and Topics in Artificial Intelligence.

Redundancies were reviewed and ECTS credits adjusted, reducing the IACO unit (from 5 to 3 ECTS credits) and eliminating "Accreditation of Analytical Laboratories". A new discipline in Industrial Chemistry — Nanotechnologies and Molecular Engineering, originating from Chemical Engineering — is introduced. The Management, Entrepreneurship and Intellectual Property is the result of merging a Chemical Engineering discipline with Intellectual Property content shared with the Master's in Medicinal Chemistry. Given the Dep. of Chemistry's entrepreneurial history, it is considered that the department has the internal capacity to teach Technological Entrepreneurship in Chemistry, preserving general knowledge, reinforcing relevant specific content, and maintaining the Intellectual Property component.

5. Pessoal Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

- Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares
- Filipe João Cotovio Eufrásio Antunes

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Rui Fausto Martins Ribeiro da Silva Lourenço	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Ciências	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paulo Eduardo Martins de Castro Neves de Abreu	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Carlos Cardoso Martins	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Maria Miguéns Pereira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Ciências	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Guilherme da Silva Arnaut Moreira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Ciências	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Artur José Monteiro Valente	Professor Associado ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Teresa Margarida Vasconcelos Dias de Pinho e Melo	Professor Associado ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Sérgio Seixas de Melo	Professor Associado ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Jorge Manuel Campos Marques	Professor Associado ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Fernando Pedro Martins Bernardo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
António Manuel Santos Carriço Portugal	Professor Associado ou equivalente	Doutor Biologia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Mário Túlio dos Santos Rosado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Mário José Ferreira Calvete	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor QUÍMICA	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Cristina Maria dos Santos Gaudêncio Baptista	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Manuel Pontes Meireles Ferreira de Brito	Professor Associado ou equivalente	Doutor BIOQUÍMICA	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Cláudio Manaia Nunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Alberto António Caria Canelas Pais	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Elisa da Silva Serra	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares	Professor Associado ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Filipe João Cotovio Eufrásio Antunes	Professor Associado ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Ermelinda da Silva Eusébio	Professor Associado ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Jorge Luís Gabriel Ferreira da Silva Costa Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Luisa Maria Rocha Durães	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Hermínio José Cipriano de Sousa	Professor Associado ou equivalente	Doutor Química/Química-Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Nuno Neves Lopes Simões	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria João Pedrosa Ferreira Moreno Silvestre	Professor Associado ou equivalente	Doutor Bioquímica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Tânia Firmino Guerra Guerreiro da Cova	Investigador	Doutor Química	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Miguel Barroso Carrilho	Investigador	Doutor Química	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Karoline Tavares Vitali	Assistente convidado ou equivalente	Mestre Direito	Outro vínculo		10	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Augusto Lagoa D'orey	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado Engenharia Química	Outro vínculo		30	Ficha Submetida OrcID
					Total: 2940	

5.2.1. Ficha curricular do docente

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Fausto Martins Ribeiro da Silva Lourenço

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1988

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

C214-FA2C-778B

Orcid

0000-0002-8264-6854

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Fausto Martins Ribeiro da Silva Lourenço

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Fausto Martins Ribeiro da Silva Lourenço

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Agregação	Química (Espectroscopia Molecular)	Universidade de Coimbra	Aprovado por unanimidade
1984	Licenciatura	Química - Ramo Científico	Universidade de Cioimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	19/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Fausto Martins Ribeiro da Silva Lourenço

Formação pedagógica relevante para a docência
Doutoramento e Agregação em Química

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Fausto Martins Ribeiro da Silva Lourenço

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fotoquímica e Espectroscopia (02005822)	Mestrado em Química	22.5	15.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Física II (01004835)	Licenciatura em Química / Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências	80.0	45.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0
Química Teórica (02005940)	Mestrado em Química	45.0	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Teórica e Estrutural (01004871)	Licenciatura em Química / Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências / Licenciatura em Bioquímica	45.2	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
Técnicas de Purificação e Análise Estrutural de Fármacos (02556315)	Mestrado em Química Farmacêutica Industrial	75.0	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense	Mestrado em Química Forense	45.0	45.0							
Teses de Doutoramento	Doutoramento em Química	80.0							80.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Eduardo Martins de Castro Neves de Abreu

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

1514-F3B2-F778

Orcid

0000-0003-2393-0203

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Eduardo Martins de Castro Neves de Abreu

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Eduardo Martins de Castro Neves de Abreu

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciatura em Química	Química	Universidade de Coimbra Faculdade de Ciências e Tecnologia, Portugal	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Eduardo Martins de Castro Neves de Abreu

Formação pedagógica relevante para a docência
27 anos de experiência (Docente UC)
Co-criador do curso de Ensino a Distância "Computadores em Química" da Universidade de Coimbra, duas edições.
Participou em mais de 10 congressos científicos nacionais e internacionais, alguns de cariz pedagógico.
Supervisão Científica 1 PhD, 2 MSc

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Eduardo Martins de Castro Neves de Abreu

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Descoberta Computacional de Fármacos (02038855)	Mestrado em Biologia Computacional	45.0	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Elementos de Quimioinformática (01002735)	Licenciatura em Bioquímica / Licenciatura em Química Medicinal	60.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Modelação e Simulação (02019532)	Mestrado em Biologia Computacional / Mestrado em Química Medicinal	52.5	7.5	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Modelação e Simulação Molecular (02005867)	Mestrado em Química	52.5	7.5	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tese de Doutoramento	Doutoramento em Química	21.0							21.0	
Química (AZCT)	Ano Zero - Ciência e Tecnologia	42.0	21.0	21.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Carlos Cardoso Martins

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

801E-8476-2A88

Orcid

0000-0003-1376-0829

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Carlos Cardoso Martins

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Chemical Engineering and Renewable Resources for Sustainability	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Carlos Cardoso Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Agregado	ENGENHARIA QUÍMICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado por unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Carlos Cardoso Martins

Formação pedagógica relevante para a docência
2013/2014 – Attended the Master's Degree program in Teaching Physics and Chemistry for the 3rd cycle of basic education and the secondary education level at the University of Coimbra, Portugal. Completed the following subjects: Psychology of Development and Learning; Introduction to School Reality; Educational Research; History of Ideas in Chemistry; Didactic Laboratory of Chemistry; Experimental Physics; and Modern Physics.
2024 – Artificial Intelligence Course for University Professors (7 weeks) from Miles in the Sky and Santander. The following competencies were acquired: Exploration of the potential of AGI in education; Application of AGI technologies to optimize time in academic research processes; Integration of AGI tools in content creation, optimization of the learning process, and personalization of teaching.
2025 – Projects-Based Learning (40h) from DreamShaper. The following competences were acquired: classes planning and evaluation using PBL.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Carlos Cardoso Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Dinâmica de Fluidos (01007126)	Licenciatura em Engenharia Química / Licenciatura em Química	33.4	22.3	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Laboratórios de Engenharia Química II (01009567)	Licenciatura em Engenharia Química	68.1	0.0	17.2	50.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Processos Avançados de Tratamento de Água (02056434)	Mestrado em Engenharia Química	56.0	0.0	36.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Processos de Transformação (02016360) / Reatores Químicos (01018470)	Mestrado em Química / Licenciatura em Engenharia Química	34.1	23.4	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projecto Integrador (01018492)	Licenciatura em Engenharia Química	38.5	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0
Projeto de Produto (02041030)	Mestrado em Engenharia Química	56.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0
Tecnologias de Proteção Ambiental (02041098)	Mestrado em Engenharia Química	24.1	0.0	24.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tópicos de Engenharia Química (02041087)	Mestrado em Engenharia Biotecnológica / Mestrado em Engenharia Química	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Miguéns Pereira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1992

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

8311-F7A3-33B6

Orcid

0000-0003-4958-7677

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Miguéns Pereira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Miguéns Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2007	Agregado	QUÍMICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Miguéns Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência

Experiência de ensino há mais de 40 anos com orientações (100 Licenciados e 60 Post-Graduações ,MSc e PhD) Orientadora Científica de estágios no Ensino Básico e Secundário. Frequência de cursos de formação de professores em 2025: Curso de Formação e ferramentas de lecionação na UC 2025- 2026, UC_Docência LABS, Curso de formação - Project Based Learning; Formador na area e domínio A159 Química, certificado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua,

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Miguéns Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Processos em Química Sustentável (02005878)	Mestrado em Química	37.5	15.0	7.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projeto de Investigação Educacional em Química (02029328)	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8	0.0
Química de Organometálicos e Catálise (01007174)	Licenciatura em Bioquímica / Licenciatura em Química	25.5	22.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Orgânica I (01004854)	Lic. Química / Lic Química Medicinal / Lic. Matemática / Lic. Biologia / Lic. Geologia / Lic. Antrop. / Lic. Física / Lic. Bioquímica	45.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rotação Laboratorial I (02019557)	Mestrado em Química Medicinal	6.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rotação Laboratorial II (02019568)	Mestrado em Química Medicinal	6.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Síntese de Bioconjugados (01003266)	Licenciatura em Bioquímica / Licenciatura em Química Medicinal	45.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tese Doutoramento em Química - Catálise e Sustentabilidade (03016049)	Doutoramento em Química	14.0							14.0	
tese de Doutoramento em química - ramo Química Médica (03005566)	Doutoramento em Química	21.0							21.0	
Projeto Científico ou Projeto Industrial em MQ (02016335)	Mestrado em Química	14.0							14.0	
projeto Científico em MQM (02019585)	Mestrado em Química Medicinal	14.0	0.0						14.0	
Estágio pedagógico e Relatório (02003296)	Mestrado em ensino de Física e Química	28.0							28.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

8F11-7C20-1168

Orcid

0000-0002-7143-2228

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca

5.2.1.4. Formação pedagógica - Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca

Formação pedagógica relevante para a docência

32 anos de experiência enquanto Docente da UC

Experiência superior a 6 anos na orientação de Estágios Pedagógicos do Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Participação em júris de mestrado em Química Avançada, Controle Químico de Qualidade, Química Forense, Química Farmacêutica e Industrial, Tecnologias do Medicamento e Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Supervisão Científica de 16 teses de Mestrado e 23 projetos de Licenciatura

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Teresa Margarida Roseiro Maria Estronca

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Criminalística (02033359)	Mestrado em Química Forense	25.0	15.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estágio Laboratorial (01004936)	Licenciatura em Química / Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências	7.5		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0
Estágio Pedagógico e Relatório (02003296)	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0
Iniciação a Investigação e Desenvolvimento (02031871)	Mestrado em Química	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0
Laboratórios de Química III (01004992)	Licenciatura em Química	75.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense (02033365)	Mestrado em Química Forense	32.5	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
Métodos Avançados de Análise (02005856)	Mestrado em Química / Mestrado em Química Forense	40.5	10.5	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Analítica I (01004807)	Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências / Licenciatura em Química Medicinal / Licenciatura em Química	52.5	22.5	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Seminários (02011548)	Mestrado em Química Forense	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	0.0
Técnicas Instrumentais de Análise (01018886)	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	42.0	23.0		19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projecto Científico ou Projecto Industrial (02016335)	Mestrado em Química	5.0							5.0	
Projeto de Investigação Educacional em Química	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	15.0							15.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Guilherme da Silva Arnaut Moreira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1988

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

311A-B179-63D3

Orcid

0000-0002-3223-4819

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Guilherme da Silva Arnaut Moreira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Guilherme da Silva Arnaut Moreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Agregação	Química-Física Orgânica	Universidade de Coimbra	Aprovado
1988	Doutoramento em Química	Fotoquímica	Universidade de Coimbra	summa cum laude

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Guilherme da Silva Arnaut Moreira

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>40 anos de docência universitária</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Guilherme da Silva Arnaut Moreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estágio (01003288)	Licenciatura em Química Medicinal	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Iniciação à Investigação Científica (02019579)	Mestrado em Química Medicinal	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.0
Perspectivas em Química Medicinal (01002475)	Licenciatura em Química Medicinal	22.5	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Física Médica (01003031)	Licenciatura em Química Medicinal	37.5	22.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Geral (01005108)	Licenciatura em Bioquímica	31.5	31.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Reactividade Química e Dinâmica (03005454)	Doutoramento em Química	40.0	30.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rotação Laboratorial I (02019557)	Mestrado em Química Medicinal	6.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rotação Laboratorial II (02019568)	Mestrado em Química Medicinal	6.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Termodinâmica e Cinética (02005988)	Mestrado em Química	22.5	15.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tese de doutoramento	Doutoramento em Química	2.5								2.5

5.2.1.1. Dados Pessoais - Artur José Monteiro Valente

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

DD15-E09D-2A18

Orcid

0000-0002-4612-7686

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Artur José Monteiro Valente

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Artur José Monteiro Valente**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Agregado	QUÍMICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Artur José Monteiro Valente**Formação pedagógica relevante para a docência**

25 anos de experiência docente no ensino superior; supervisão científica de 12 teses de doutoramento, 39 teses de mestrado e 9 pós-doc; participações em congressos nacionais e internacionais.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Artur José Monteiro Valente

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Dissertação em Engenharia Química (02004267)	Mestrado em Engenharia Química	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0
Eletroquímica e Corrosão (02005785) / Eletroquímica Aplicada e Corrosão (02040938)	Mestrado em Química / Mestrado em Engenharia Química	45.0	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projecto de Tese (03005407)	Doutoramento em Química	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0
Química (01022203)	Licenciatura em Biologia Marinha	15.8	7.9	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química dos Novos Materiais (02016371)	Mestrado em Química	45.0	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tratamento de Águas e Efluentes (01005091)	CF Fund Cien Mest Bidis Ens Cienc / Lic. Bioquímica / Lic. Química / Lic. Antrop. / Lic. Biologia / Lic. Matemática / Lic. Geologia / Lic. Física	60.0	45.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tratamento de Efluentes e Resíduos (02005999)	Mestrado em Química	45.0	30.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense	Mestrado em Química Forense	22.5			22.5					
Tese de Doutoramento	Doutoramento em Química	21.0							21.0	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Teresa Margarida Vasconcelos Dias de Pinho e Melo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1995

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

9A1E-2767-EEE1

Orcid

0000-0003-3256-4954

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Teresa Margarida Vasconcelos Dias de Pinho e Melo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Teresa Margarida Vasconcelos Dias de Pinho e Melo**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Agregado	QUÍMICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovada por Unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Teresa Margarida Vasconcelos Dias de Pinho e Melo**Formação pedagógica relevante para a docência**

40 anos de Atividade Docente ao nível da licenciatura, mestrado e doutoramento na Universidade de Coimbra. Foi orientadora de 44 projetos de mestrados (42 concluídos/2 em curso), 21 doutoramentos (12 concluídos/9 em curso), 15 bolseiros de pós-doutoramento, 13 investigadores e mais de 40 estudantes de Licenciatura.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Teresa Margarida Vasconcelos Dias de Pinho e Melo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Iniciação a Investigação e Desenvolvimento (02031871)	Mestrado em Química	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0
Projecto (01004616)	Licenciatura em Bioquímica	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0
Projeto Científico (02019585)	Mestrado em Química Medicinal	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		14.0	0.0
Química Orgânica II (01004860)	Lic. Bioquímica / Lic Química Medicinal / CF Fund Cien Mest Bidis Ens Cienc / Lic. Química / Lic. Matemática / Lic. Antrop. / Lic. Geologia / Lic. Física / Lic. Biologia	42.0	42.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Rotação Laboratorial II (02019568)	Mestrado em Química Medicinal	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
Síntese de Fármacos (02049381)	Mestrado em Química Farmacêutica Industrial	60.0	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0
Síntese e Mecanismos de Reacções Orgânicas (02005977)	Mestrado em Química	22.5	15.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Síntese Química (01005074)	Licenciatura em Química / Licenciatura em Bioquímica	57.0	42.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Síntese Química (03005534)	Doutoramento em Química	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tópicos em Síntese Orgânica Medicinal (02019463)	Mestrado em Química Medicinal	36.0	18.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tese de Doutoramento em Química, ramo de Química Médica	Doutoramento em Química	37.4							37.4	

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Sérgio Seixas de Melo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1996

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico (Alameda)

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

4C10-EE8F-C8CD

Orcid

0000-0001-9708-5079

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Sérgio Seixas de Melo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Sérgio Seixas de Melo**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Agregado	QUÍMICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Sérgio Seixas de Melo**Formação pedagógica relevante para a docência**

33 anos de experiência docente no ensino superior, na Universidade de Coimbra: disciplinas dos cursos da FCTUC, FFUC e FLUC; Supervisão Científica de 10 PhD (+ 4 em curso), 17 MSc, 8 pos-docs. Divulgação em contexto de sala de aula no ensino básico e secundário. Periodicamente atende e realiza palestras e comunicações em eventos científicos.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Sérgio Seixas de Melo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Diagnóstico, Conservação e Reabilitação (03021570)	Doutoramento em Património Cultural e Museologia	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	0.0
Estágio (01003288)	Licenciatura em Química Medicinal	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fotoquímica e Espectroscopia (02005822)	Mestrado em Química	22.5	15.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense (02033365)	Mestrado em Química Forense	22.5		0.0	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Física II (01004835)	Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências / Licenciatura em Química	37.5	22.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Geral (01005192)	Licenciatura em Engenharia Biomédica / Licenciatura em Engenharia Física	45.5	14.0	31.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Inorgânica (01004846)	Lic. Química / Lic Química Medicinal / Lic. Bioquímica / Lic. Geologia / Lic. Matemática / Lic. Física / Lic. Antrop. / Lic. Biologia	37.5	22.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Manuel Campos Marques

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

1995

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

B519-A493-9644

Orcid

0000-0002-8124-3156

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jorge Manuel Campos Marques

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Manuel Campos Marques

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1991	Licenciatura	Química	Universidade de Coimbra	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Manuel Campos Marques

Formação pedagógica relevante para a docência
30 anos de experiência como docente da Universidade de Coimbra
Coordenador e co-criador do curso de Ensino a Distância “Computadores em Química” da Universidade de Coimbra, duas edições.
Participou em mais de 50 congressos científicos nacionais e internacionais, alguns de cariz pedagógico.
Realizou mobilidades Erasmus na Universidade de Santiago de Compostela (Espanha) e na Universidade da Calábria (Itália).
Supervisiona ou supervisionou os trabalhos de 3 estudantes de post-doutoramento, 6 estudantes de doutoramento e 2 estudantes de mestrado.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Manuel Campos Marques

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Informática Geral (01006208)	Licenciatura em Química	60.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Modelação e Simulação (02019532)	Mestrado em Química Medicinal / Mestrado em Biologia Computacional	52.5	7.5	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Modelação e Simulação Molecular (02005867)	Mestrado em Química	52.5	7.5	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Computacional (01005037)	Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências / Licenciatura em Bioquímica / Licenciatura em Química	120.0	30.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Física I (01004829)	Licenciatura em Química	37.5	22.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Doutoramento em Química	3º	1.2							1.2	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Fernando Pedro Martins Bernardo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

F412-9F8C-EC1A

Orcid

0000-0001-7339-0706

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Fernando Pedro Martins Bernardo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Chemical Engineering and Renewable Resources for Sustainability	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fernando Pedro Martins Bernardo

5.2.1.4. Formação pedagógica - Fernando Pedro Martins Bernardo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fernando Pedro Martins Bernardo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Dissertação em Engenharia Química (02004267)	Mestrado em Engenharia Química	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	0.0
Otimização de Processos e Operações (02040990)	Mestrado em Engenharia Química	56.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Processos de Gestão (02041694)	Mestrado em Engenharia Biomédica	9.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Processos de Gestão (02041694) / Gestão, Empreendedorismo e Propriedade Intelectual (02016354)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Química	17.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0
Projeto de Processo (02021377)	Mestrado em Engenharia Química	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0
Projeto de Processo (02021377) / Projeto de Indústria Biotecnológica (02052209)	Mestrado em Engenharia Química / Mestrado em Engenharia Biotecnológica	35.3	15.1	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - António Manuel Santos Carriço Portugal

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Biologia

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

5016-8842-B52A

Orcid

0000-0003-1748-6345

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Manuel Santos Carriço Portugal

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Functional Ecology - Science for People & the Planet	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Manuel Santos Carriço Portugal

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2025	Agregado	PROVA DE AGREGAÇÃO EM BIOCÊNCIAS,ESPEC. MICROBIOLOGIA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado por unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Manuel Santos Carriço Portugal

Formação pedagógica relevante para a docência
Fórum Pedagógico "Lições Aprendidas: Ensinar e aprender presencial e remotamente – Perspetivas de Docentes e Estudantes". Universidade de Coimbra, 14 de setembro de 2020.
Webinar – Debate "Aprender e Ensinar em tempo de pandemia", com intervenções dos Profs. Boaventura Sousa Santos, Henrique Madeira, Joana Costa Brites e Maria Jorge Ferro e moderado pelo Prof. Adérito Araújo. Universidade de Coimbra, Coimbra, 22 de junho de 2020.
Workshop "Novas plataformas informáticas de suporte ao ensino na Universidade de Coimbra". Universidade de Coimbra, 8 de setembro de 2020.
Workshop "Planificação, desenvolvimento e implementação de cenários de aprendizagem em ambientes mistos (b-learning) – Introdução I". Universidade de Coimbra, 15 e 23 de setembro de 2020.
Workshop "Sistema de gestão da Qualidade – A3ES". Auditório da Reitoria da Universidade de Coimbra, Coimbra, 19 de março de 2014.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Manuel Santos Carriço Portugal

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biorremediação (02001935) / Biorremediação (02001935) / Biorremediação (02001935) / Biorremediação (	Mestrado em Microbiologia e Biotecnologia Microbiana / Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal / Mestrado em Bioquímica / Mestrado em Química	54.1	26.0	0.0	6.0	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Fitossanidade - Mudanças globais e sustentabilidade (02048614)	Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal	22.0	13.0	4.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Genética (01000929)	LBIOL / LBIOQ / CFFCMBEC / LA / LHA / LF / LG / LGEOL / LEC / LM / LTPP / LP / LEE / LH / LP / LCI / LLM / LQ / LEA / LFIL / LARQ / LJC	67.6	26.0	15.1	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Genética Geral (01022104)	Licenciatura em Biologia Marinha	34.9	19.0	3.0	12.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
Recursos Genéticos (02039483)	Mestrado em Recursos Biológicos, Valorização do Território e Sustentabilidade	45.0	18.0	5.0	12.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Mário Túlio dos Santos Rosado

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

4616-A26F-E65A

Orcid

0000-0001-5782-8819

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mário Túlio dos Santos Rosado

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mário Túlio dos Santos Rosado

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1991	Licenciatura	Química Tecnológica	Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa	16/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Mário Túlio dos Santos Rosado

Formação pedagógica relevante para a docência
26 anos de experiência (Docente UC); Supervisão Científica 2 PhD, 8 MSc, 1 artigo publicado no Journal of Chemical Education

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mário Túlio dos Santos Rosado

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tese de Doutoramento em Química	Doutoramento em Química	7.0							7.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Mário José Ferreira Calvete

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

QUÍMICA

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

EBERHARD KARLS UNIVERSITAT TUBINGEN

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

4419-D2ED-E265

Orcid

0000-0003-2094-4781

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mário José Ferreira Calvete

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mário José Ferreira Calvete

5.2.1.4. Formação pedagógica - Mário José Ferreira Calvete

Formação pedagógica relevante para a docência
1.Professor Auxiliar desde 2019 com experiência de ensino nos 1º, 2º e 3º Ciclos de Ensino Universitário, com larga experiencia na orientação de alunos de doutoramento (10), mestrado (8) e licenciatura (16). Participou em vários Congressos Científicos da area de especialização nos ultimos anos.
2Curso de Formação e ferramentas de lecionação na UC 2025- 2026, UC_Docência LABS, 2h
3.Formador na area e domínio A159 Química, certificado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, com o registo de acreditação CCPFC/RFO-42338/23
4.Curso de Formação em Inteligência Artificial no Ensino Superior - 1ª edição (2025) inscrito

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mário José Ferreira Calvete

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estágio (01003288)	Licenciatura em Química Medicinal	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estágio Laboratorial (01004936)	Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências / Licenciatura em Química	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0
Processos em Química Sustentável (02005878)	Mestrado em Química	37.5	15.0	7.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Verde e Sustentável (02045741)	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	30.0	15.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0
Química (01022203)	Licenciatura em Biologia Marinha	15.8	7.9	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Analítica (01009374)	Licenciatura em Engenharia Química	91.0	35.0	14.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química de Organometálicos e Catálise (01007174)	Licenciatura em Bioquímica / Licenciatura em Química	17.2	11.2	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Orgânica I (01004854)	Lic. Química / Lic Química Medicinal / Lic. Física / Lic. Matemática / Lic. Antrop. / Lic. Bioquímica / Lic. Biologia / Lic. Geologia	30.6	0.0	30.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tese de Doutoramento em Química, Ramo de Catálise e Sustentabilidade (03016049)	Doutoramento em Química	14.0							14.0	
Projeto Científico ou projeto Industrial (02016335)	Mestrado em Química	4.7							4.7	
Metodologias e técnicas experimentais em Química Forense (02033365)	Mestrado em Química Forense	22.5			22.5					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Cristina Maria dos Santos Gaudêncio Baptista

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

1995

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

C617-A082-0000

Orcid

0000-0002-7807-0995

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cristina Maria dos Santos Gaudêncio Baptista

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Chemical Engineering and Renewable Resources for Sustainability	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cristina Maria dos Santos Gaudêncio Baptista

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1981	Licenciatura	Engenharia Química	Universidade de Coimbra	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Cristina Maria dos Santos Gaudêncio Baptista

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>Iniciativa Estratégica para a Inovação Pedagógica, decorreu na UC no âmbito do projeto "Living the Future Academy" de 9 a 11 de janeiro 2023 - 10 h de formação.</i>
<i>Melhor Ensino, Mais Universidade. - 8 de fevereiro 2023- promovido pelo Comissão de Ensino, Investigação e Desenvolvimento do Conselho Geral da Universidade de Coimbra.</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cristina Maria dos Santos Gaudêncio Baptista

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Balanços Mássicos e Energéticos (01009419)	Licenciatura em Engenharia Química	15.8	8.8	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Introdução à Engenharia das Reações (01018453)	Licenciatura em Engenharia Química	35.0	21.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Introdução à Engenharia Química e Bioquímica (01018408)	Licenciatura em Engenharia Química	39.5	17.5	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Laboratórios de Engenharia Química II (01009567)	Licenciatura em Engenharia Química	38.9	0.0	12.3	26.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Processos de Transformação (02016360) / Reatores Químicos (01018470)	Mestrado em Química / Licenciatura em Engenharia Química	13.9	9.6	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projecto Integrador (01018492)	Licenciatura em Engenharia Química	49.0	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0
Reatores Multifásicos (02041059)	Mestrado em Engenharia Química	11.8	7.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tópicos de Engenharia Química (02041087)	Mestrado em Engenharia Biotecnológica / Mestrado em Engenharia Química	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Manuel Pontes Meireles Ferreira de Brito

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

BIOQUÍMICA

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1992

Instituição que conferiu este grau académico

RICE UNIVERSITY

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

8E19-C3BB-2B00

Orcid

0000-0001-9128-2557

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Manuel Pontes Meireles Ferreira de Brito

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Manuel Pontes Meireles Ferreira de Brito

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Manuel Pontes Meireles Ferreira de Brito

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Manuel Pontes Meireles Ferreira de Brito

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Desenvolvimento de Fármacos II (01003277)	Licenciatura em Química Medicinal	35.0	30.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estrutura de Biomoléculas e Metabolismo (02011479)	Mestrado em Química Forense	55.0	40.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estrutura e Modelação de Biomacromoléculas (01003240)	Licenciatura em Química Medicinal	65.0	45.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Macromoléculas e Química Supramolecular (03005577)	Doutoramento em Química	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense (02033365)	Mestrado em Química Forense	6.3	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistemas Coloidais e Biológicos (02005757)	Mestrado em Química	45.0	30.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0
Orientação Doutoramento (DQ)	Doutoramento em Química	14.0							14.0	
Orientação Projeto (MQ)	Mestrado em Química	4.5							4.5	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Cláudio Manaia Nunes

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

9512-4DC6-CB21

Orcid

0000-0002-8511-1230

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cláudio Manaia Nunes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cláudio Manaia Nunes

5.2.1.4. Formação pedagógica - Cláudio Manaia Nunes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cláudio Manaia Nunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Identificação e Análise de Compostos Orgânicos (02005732)	Mestrado em Química Forense / Mestrado em Química	17.4	9.9	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Geral (01005192)	Licenciatura em Engenharia Física / Licenciatura em Engenharia Biomédica	9.0	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Geral (01005271)	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	48.0	39.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Geral I (01005164)	Licenciatura em Geologia	75.0	39.0	0.0	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense	Mestrado em Química Forense	22.5			22.5					
Laboratórios de Química II	Licenciatura em Química / Licenciatura em Química Medicinal	30.0			30.0					
Técnicas Laboratoriais de Química	Licenciatura em Química	30.0			30.0					
Orientação de Doutoramento	Doutoramento em Química	3.8								3.8
Projecto Científico ou Projecto Industrial	Mestrado em Química	5.0								5.0
Projecto Científico ou Projecto Industrial	Mestrado em Química	2.5								2.5

5.2.1.1. Dados Pessoais - Alberto António Caria Canelas Pais

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1993

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

671D-343E-1FAB

Orcid

0000-0002-6725-6460

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alberto António Caria Canelas Pais

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alberto António Caria Canelas Pais

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2007	Agregado	QUÍMICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado por unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alberto António Caria Canelas Pais

Formação pedagógica relevante para a docência
43 anos de experiência como professor do ensino superior universitário.
Criador e docente de curso de ensino à distância.
Formador em análise multivariada.
Supervisor de 13 estudantes de Doutoramento, com tese concluída.
Supervisor de ca. 30 estudantes de Mestrado, com tese concluída.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alberto António Caria Canelas Pais

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioestatística e Desenho Experimental (02035347)	Mestrado em Biologia Celular e Molecular	19.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Desenvolvimento de Fármacos I (01015080)	Licenciatura em Química Medicinal	15.3	10.2	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Equilíbrio e Energética Química (03005381)	Doutoramento em Química	7.5	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense (02033365)	Mestrado em Química Forense	22.5	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Optimização de Processos e Transposição de Escala (02050235)	Mestrado em Tecnologias do Medicamento	45.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0
Química Geral I (01004739) / Química Geral I (01004739) / Química Geral I (01005136)	Licenciatura em Química / Licenciatura em Química Medicinal / Licenciatura em Física	45.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Geral II (01004745)	Licenciatura em Química Medicinal / Licenciatura em Química / Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências	45.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Geral II (01005147)	Licenciatura em Física	75.0	45.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Geral II (01005170)	Licenciatura em Geologia	45.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Quimiometria (02005955)	Mestrado em Química	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Quimiometria (02038888)	Mestrado em Biologia Computacional	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Reconhecimento de Padrões (02033376)	Mestrado em Química Forense	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tese em Tecnologia Farmacêutica (03012023)	Doutoramento em Ciências Farmacêuticas	7.0								7.0
Projeto Científico (02011638)	Mestrado em Química Forense	4.7								4.7

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Elisa da Silva Serra

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

1998

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

001D-A0E6-2B2E

Orcid

0000-0002-4562-7072

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Elisa da Silva Serra

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Elisa da Silva Serra

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Elisa da Silva Serra

Formação pedagógica relevante para a docência
40 anos de experiência (Docente UC); Supervisão Científica de 5 PhD (um a decorrer), Supervisão Científica de 21 MSc, participação em Congressos Científicos Nacionais e Internacionais.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Elisa da Silva Serra

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estágio Laboratorial (01004936)	Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências / Licenciatura em Química	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0
Estágio Pedagógico e Relatório (02003296)	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	120.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	120.0	0.0	0.0
Identificação e Análise de Compostos Orgânicos (02005732)	Mestrado em Química Forense / Mestrado em Química	14.8	9.9	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense (02033365)	Mestrado em Química Forense	6.3	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Novos Processos na Indústria Químico-Farmacêutica (02556337)	Mestrado em Química Farmacêutica Industrial	60.0	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projeto de Investigação Educacional em Física (02029317)	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0
Projeto de Investigação Educacional em Química (02029328)	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8	0.0
Química Orgânica (01009380)	Licenciatura em Engenharia Química	70.0	42.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Orgânica II (01004860)	Lic. Química / Lic Química Medicinal / CF Fund Cien Mest Bidis Ens Cienc / Lic. Bioquímica / Lic. Antrop. / Lic. Física / Lic. Geologia / Lic. Biologia / Lic. Matemática	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Síntese e Mecanismos de Reacções Orgânicas (02005977)	Mestrado em Química	22.5	15.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tópicos em Síntese Orgânica Medicinal (02019463)	Mestrado em Química Medicinal	24.0	12.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tese de doutoramento	3º- doutoramento em Biociências, especialização de microbiologia	4.0							4.0	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

161A-CB25-3F5F

Orcid

0000-0001-7004-0110

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Mestre	Química (Química-Física)	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1995	Licenciatura	QUímica	Universidade de Coimbra	Bom, 15/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares

Formação pedagógica relevante para a docência
15 anos de experiência enquanto docente na Universidade de Coimbra; aulas Laboratoriais, Teórico Práticas e Teóricas. Docente responsável de disciplinas no grau de Licenciatura e Mestrado. Coordenador do Mestrado em Química.
Docente na Escola Molecular, orientador em estágios Ciência Viva e Universidade de Verão.
Frequência contínua de congressos científicos nas áreas de incidência da lecionação (exemplos recentes: 7th European Inorganic Chemistry Conf. (2025); 3rd NanoSeries Conf. Global Nanotechnology (2024)).
Publicação relevante de experiência pedagógica inovadora: "Molecular School – a Pre-University Chemistry School", Chem. Teach. Int. Best Pract. Chem. Educ., 3 (2021) 257-268. https://doi.org/10.1515/cti-2020-0013 .
Supervisão Científica: 3 pós-doutorados 8 Doutoramentos, 21 Mestrados, 40 licenciaturas.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Alberto Lourenço de Serpa Soares

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Energia e Opções Energéticas (02016382)	Mestrado em Química	45.0	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Iniciação a Investigação e Desenvolvimento (02031871)	Mestrado em Química	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense (02033365)	Mestrado em Química Forense	6.3	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Métodos Avançados de Análise (02005856)	Mestrado em Química / Mestrado em Química Forense	39.9	9.9	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Opções Energéticas (02045759)	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	45.0	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projecto Científico ou Projecto Industrial (02016335)	Mestrado em Química	110.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	60.0	0.0	45.0
Química dos Materiais (01005052)	Licenciatura em Química / Licenciatura em Bioquímica	26.0	19.5	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Geral (01018262)	Licenciatura em Engenharia Civil	37.5	15.0	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Inorgânica (01004846)	Lic. Química / Lic Química Medicinal / Lic. Bioquímica / Lic. Antrop. / Lic. Física / Lic. Biologia / Lic. Matemática / Lic. Geologia	37.5	22.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Filipe João Cotovio Eufrásio Antunes

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

BB11-44E8-E8EF

Orcid

0000-0003-1817-4132

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Filipe João Cotovio Eufrásio Antunes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Filipe João Cotovio Eufrásio Antunes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Agregado	PROVA DE AGREGAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Filipe João Cotovio Eufrásio Antunes

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso Formação de Formadores (Certidão de Aptidão Profissional)
Transformação Digital em Contexto Universitário (2020), Arizona State University.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Filipe João Cotovio Eufrásio Antunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Iniciação a Investigação e Desenvolvimento (02031871)	Mestrado em Química	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Ermelinda da Silva Eusébio

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1995

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

7011-E346-DA75

Orcid

0000-0002-5515-7721

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Ermelinda da Silva Eusébio

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Ermelinda da Silva Eusébio

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1987	Mestre	Química (Química-Física)	Departamento de Química, Universidade de COimbra	Muito Bom
1982	licenciado	Engenharia Química	Departamento de Engenharia Química, Universidade de Coimbra	16/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Ermelinda da Silva Eusébio

Formação pedagógica relevante para a docência
44 anos de experiência (Docente UC); Supervisão Científica 7 PhD, 30 MSc, 2 pós-doc, 43 licenciatura; participação Congressos Científicos Nacionais e Internacionais.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Ermelinda da Silva Eusébio

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Equilíbrio e Energética Química (03005381)	Doutoramento em Química	7.5	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estágio Laboratorial (01004936)	Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências / Licenciatura em Química	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0
Iniciação a Investigação e Desenvolvimento (02031871)	Mestrado em Química	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense (02033365)	Mestrado em Química Forense	22.5	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Métodos Avançados de Análise (02005856)	Mestrado em Química / Mestrado em Química Forense	40.0	10.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Analítica I (01004807)	Licenciatura em Química Medicinal / Licenciatura em Química / Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências	37.5	22.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Bioanalítica (01003102)	Licenciatura em Química Medicinal	37.5	22.5	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Física I (01004829)	Licenciatura em Química	37.5	22.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Termodinâmica e Cinética (02005988)	Mestrado em Química	22.5	15.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projecto Científico ou Projecto Industrial	Mestrado em Química	15.0							0.0	15.0
Tese de Doutoramento em Química	Doutoramento em Química	20.0							0.0	20.0

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Luís Gabriel Ferreira da Silva Costa Pereira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Termodinâmica

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0002-8633-3716

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jorge Luís Gabriel Ferreira da Silva Costa Pereira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Luís Gabriel Ferreira da Silva Costa Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Mestrado em Química	Controlo Químico de Qualidade	Departamento de Química da FCTUC	Muito Bom
1988	Licenciatura em Bioquímica	Controlo Químico da Qualidade	Departamento de Química da FCTUC	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Luís Gabriel Ferreira da Silva Costa Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso não conferente de grau - Preparar para a docência em ambientes digitais e a distância (13/11/2023 a 12/04/2024)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Luís Gabriel Ferreira da Silva Costa Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Acreditação de Laboratórios de Análise (02005721)	Mestrado em Química	20.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bioestatística e Desenho Experimental (02035347)	Mestrado em Biologia Celular e Molecular	21.0	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Controlo Químico da Qualidade (01007137)	Licenciatura em Química / Licenciatura em Bioquímica	81.0	15.0	0.0	60.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0
Química Analítica II (01005026)	Licenciatura em Química / Licenciatura em Bioquímica	45.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Validação de Métodos Analíticos (02003210)	Mestrado em Química Forense / Mestrado em Química	60.0	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luisa Maria Rocha Durães

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

C21F-C2FA-C7F4

Orcid

0000-0003-3336-2449

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luisa Maria Rocha Durães

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Chemical Engineering and Renewable Resources for Sustainability	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luisa Maria Rocha Durães

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestre	Engenharia Química	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1993	Licenciado (Pré-Bolonha)	Engenharia Química	Universidade de Coimbra	15/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luisa Maria Rocha Durães

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>3rd European Forum on New Technologies - Chemical Engineering in the Plant of the Future – Speakers from SPIRE, CEFIC, IFPEN, ProcessNet, Veolia, Siemens, Dow Chemical, Daichi Sankyo Europe, Solvay, Total, Variable, KU Leuven University, University of Lorraine, Société Française de Génie des Procédés (organizer), European Federation of Chemical Engineering Webinar, 4&11.sep.2020.</i>
<i>Aula Digital com MATLAB e Simulink – por Dr. Carlos Sanchis (MathWorks/Academia), Mathworks Webinar, 6.mai.2020.</i>
<i>Estágio de curta duração em ambiente industrial na OMYA S.A. (www.omya.com), supervisionado por Doutor Luís Pedroso, área: Engenharia Química, Soure, 17-30.nov.2016.</i>
<i>Estágio de curta duração em ambiente industrial na Prado, Cartolinas da Lousã, S.A. (https://www.papeldoprado.com/pt/), supervisionado por Engº Marco Xavier, área: Engenharia Química, Lousã, 15-30.abr.2024.</i>
<i>Normalização em Nanotecnologias – por Ordem dos Engenheiros e Instituto Português da Qualidade (Organizadores), Oradores: Carlos Mineiro Aires, Maria João Graça, António Gonçalves da Silva, Luís Almeida, Mário Brito, Coordenadores das subcomissões da CT194-IPQ, Webinar, 13.mai.2021.</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luisa Maria Rocha Durães

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Caracterização Avançada de Materiais (03006419)	Doutoramento em Engenharia do Ambiente	34.0	5.5		17.0				11.5	
Dissertação em Engenharia Química (02004267)	Mestrado em Engenharia Química	63.0							63.0	
Introdução aos Materiais e Caracterização (01009453)	Licenciatura em Engenharia Química	59.0	29.5		29.5					
Laboratórios de Engenharia Química I (01009464)	Licenciatura em Engenharia Química	25.0		6.5	18.5					
Modelação, Simulação e Otimização (01009470)	Licenciatura em Engenharia Química	38.5	15.0	23.5						
Termodinâmica Química (01009408)	Licenciatura em Engenharia Química	18.0	12.0	6.0						
Tópicos de Engenharia Química (02041087)	Mestrado em Engenharia Química	6.2							6.2	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Hermínio José Cipriano de Sousa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química/Química-Física

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry/Physical Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

1997

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Nova de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

F61E-906D-549E

Orcid

0000-0002-2629-7805

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Hermínio José Cipriano de Sousa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Chemical Engineering and Renewable Resources for Sustainability	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Hermínio José Cipriano de Sousa

5.2.1.4. Formação pedagógica - Hermínio José Cipriano de Sousa

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Hermínio José Cipriano de Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Nanotecnologias	Mestrado em Engenharia Química, Mestrado em Química	18.0	18.0							
Engenharia de Tecidos	Mestrado em Engenharia Química, Mestrado em Eng. Biomédica, Mestrado Eng. Biotecnológica	29.0	28.0		1.0					
Termodinâmica de Sistemas Biológicos	Mestrado Eng. Biotecnológica	14.0	14.0							
Projeto de Indústria Biotecnológica	Mestrado Eng. Biotecnológica	28.0							28.0	
Nanobiomateriais	Mestrado em Engenharia Química, Mestrado em Eng. Biomédica, Mestrado Eng. Biotecnológica	40.0	28.0		12.0					
Produtos e Processos Farmacêuticos	Mestrado em Engenharia Química, Mestrado Engenharia Biotecnológica	56.0	42.0						14.0	
Dissertação em Engenharia Biotecnológica	Mestrado Eng. Biotecnológica	11.0							11.0	
Dissertação em Engenharia Química	Mestrado em Engenharia Química	21.0							21.0	
Tese	Doutoramento em Engenharia Química	566.0							566.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Nuno Neves Lopes Simões

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2001

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

691C-48E1-E1C0

Orcid

0000-0002-5068-950X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Nuno Neves Lopes Simões

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Chemical Engineering and Renewable Resources for Sustainability	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Nuno Neves Lopes Simões

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Nuno Neves Lopes Simões

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Formação Pedagógica para Assistentes da FCTUC – 8-9 Junho de 1992 – Departamento de Química, Universidade de Coimbra
Curso de (TD)DFT - ABINIT E OCTOPUS - 14 a 16 de Abril de 2008 - DF/CTUC
Milicurso: HPC & Milipeia; OpenMP/MPI - LCA - DF/FCTUC - 5 de Maio de 2008
Sun Application Tuning Seminar – July 7-9, 2009 – University of Coimbra – Physics Department
Encontro sobre Estratégias Inteligentes para Química Computacional – 25 Janeiro 2019, – De- partamento de Química, Universidade de Coimbra

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Nuno Neves Lopes Simões

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Nanotecnologias e Engenharia Molecular	Mestrado em Química	56.0	28.0	0.0	28.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria João Pedrosa Ferreira Moreno Silvestre

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Bioquímica

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

9C1F-6214-9C95

Orcid

0000-0003-3076-9905

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria João Pedrosa Ferreira Moreno Silvestre

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria João Pedrosa Ferreira Moreno Silvestre

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria João Pedrosa Ferreira Moreno Silvestre

Formação pedagógica relevante para a docência
Mais de 30 anos de experiência, com actividade Docente no 2º e 3º ciclo de estudos e na Universidade, orientação de 4 estudantes de pos-doutoramento, 10 estudantes de Doutoramento, cerca de 30 estudantes de Mestrado e mais de 40 estudantes de Licenciatura.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria João Pedrosa Ferreira Moreno Silvestre

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Laboratórios de Química II (01004981)	Licenciatura em Química / Licenciatura em Bioquímica / Licenciatura em Química Medicinal	56.0			56.0					
Química Bioanalítica (01003102)	Licenciatura em Química Medicinal	37.5	22.5		15.0					
Química Biofísica (02019474)	Mestrado em Química Medicinal	90.0	45.0	45.0						
Química Biológica (01004818)	CF Fund Cien Mest Bidis Ens Cienc / Lic Química Medicinal / Lic. Química / Lic. Geologia / Lic. Matemática / Lic. Física / Lic. Antrop. / Lic. Biologia / Lic. Bioquímica	90.0	45.0	45.0						
Metodologias e Técnicas Experimentais em Química Forense	Mestrado em Química Forense	22.7			22.7					
Estágio	Licenciatura em Química Medicinal	0.5						0.5		
Projeto Científico ou Projeto Industrial	Mestrado em Química	5.0							5.0	
Projeto Científico	Mestrado em Química Medicinal	5.0						0.0	5.0	
Iniciação a Investigação e Desenvolvimento	Mestrado em Química	5.0					5.0			
Rotação Laboratorial	Mestrado em Química Medicinal	1.0								1.0
Estágio/Projeto em Engenharia Biológic	Licenciatura em Bioengenharia (Instituto Superior de Engenharia de Coimbra)	1.8						1.8		

5.2.1.1. Dados Pessoais - Tânia Firmino Guerra Guerreiro da Cova

Vínculo com a IES

Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea I) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Investigador

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

D118-F731-FAFF

Orcid

0000-0002-2840-6091

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Tânia Firmino Guerra Guerreiro da Cova

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tânia Firmino Guerra Guerreiro da Cova

5.2.1.4. Formação pedagógica - Tânia Firmino Guerra Guerreiro da Cova

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tânia Firmino Guerra Guerreiro da Cova

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Química Geral I (01005136) / Química Geral I (01004739) / Química Geral I (01004739)	Licenciatura em Física / Licenciatura em Química Medicinal / Licenciatura em Química	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Química Geral II (01004745)	Licenciatura em Química / Licenciatura em Química Medicinal / Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências	19.7	0.0	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Quimiometria (02005955)	Mestrado em Química	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Quimiometria (02038888)	Mestrado em Biologia Computacional	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Reconhecimento de Padrões (02033376)	Mestrado em Química Forense	12.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tutorial em Química (01007163)	Licenciatura em Química / Curso de Formação em Fundamentos de Ciências para Mestrados Bidisciplinares em Ensino das Ciências	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Miguel Barroso Carrilho

Vínculo com a IES

Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea I) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Investigador

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

461C-9AA0-F629

Orcid

0000-0001-9923-359X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Miguel Barroso Carrilho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Miguel Barroso Carrilho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestrado	Química	Universidade de Coimbra	
2006	Licenciatura	Química	Universidade de Coimbra	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Miguel Barroso Carrilho

Formação pedagógica relevante para a docência
- Certificado de Formação nas áreas de Química (A159) e Ciências Físico-Químicas (A116), acreditado pelo Conselho Científico-Pedagógico de Formação Contínua (Portugal), 2023 - Curso: Patentes - A sua relevância para a investigação académica e industrial, DQ-FCTUC, 2022 - Workshop NMR Basics - Theory, Processing and Applications, DQ-FCTUC, 2013 - Curso de Síntese Química Assistida por Micro-ondas, DQ-FCTUC, 2012.
Experiência na docência (Química Orgânica, Química de Organometálicos e Catálise, Processos Químicos Sustentáveis): 7 anos (desde 2019).
Experiência na orientação: 2 alunos de doutoramento, 5 alunos de mestrado, 8 alunos de licenciatura, 2 alunos de cursos não conferentes de grau, 3 alunos de programas internacionais (Erasmus) e 2 bolseiros de investigação.
Organização de atividades de disseminação científica: atividades laboratoriais e apresentação de palestras (10 na FCTUC e cerca de 30 em escolas básicas e secundárias).
Participação em congressos ou encontros científicos nacionais e internacionais (apresentação de 33 comunicações orais e 60 comunicações em poster).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Miguel Barroso Carrilho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Química de Organometálicos e Catálise (01007174)	Licenciatura em Química	17.2	11.2	6.0						
Química Orgânica I (01004854)	Licenciatura em Química	42.0		42.0						
Química Orgânica (01009380)	Licenciatura em Engenharia Química	29.7			29.7					
Projecto Científico (02016335)	Mestrado em Química, Química Avançada e Industrial variante Química-Física Experimental e Teórica	4.7							4.7	
Tese de Doutoramento em Química, ramo de Catálise e Sustentabilidade (03016049)	Doutoramento em Química, Ramo de Catálise e Sustentabilidade	14.0							14.0	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Augusto Lagoa D'orey

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Licenciatura - 1º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1998

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

30

CienciaVitae

-

Orcid

0009-0006-2405-3504

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Augusto Lagoa D'orey

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Augusto Lagoa D'orey

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Augusto Lagoa D'orey

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>Formação Pedagógica de Formadores</i>
<i>E-learning e Processos de Formação Combinados</i>
<i>Conceitos Básicos para o Desenvolvimento de Cursos Multimédia</i>
<i>Workshops JMP: Análise exploratória e visualização de dados e Planeamento estatístico de experiências</i>
<i>Inovação e Produtividade Suportadas em Inteligência Artificial</i>
<i>Critical Thinking & Problem Solving</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Augusto Lagoa D'orey

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Criação de Empresas e Bioempreendedorismo (02008384)	Mestrado em Engenharia Biotecnológica / Mestrado em Biologia Celular e Molecular / Mestrado em Bioquímica	25.2	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0
Gestão da Melhoria de Processos (02040951)	Mestrado em Engenharia Química	31.9	0.0	31.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gestão e Empreendedorismo (01009578)	Licenciatura em Engenharia Química	21.0	0.0	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	0.0
Processos de Gestão (02041694) / Processos de Gestão (01004378)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	9.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Processos de Gestão (02041694) / Processos de Gestão (01004378) / Gestão, Empreendedorismo e Proprie	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Química	17.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Karoline Tavares Vitali

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Direito

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Direito

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

10

CienciaVitae

B81E-5243-3E34

Orcid

0000-0002-1350-6591

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Karoline Tavares Vitali

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
University of Coimbra Institute for Legal Research	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Karoline Tavares Vitali**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2019	Mestre	Direito Constitucional	Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra	16
2015	Licenciatura	Direito	Universidade Federal do Espírito Santo	18

5.2.1.4. Formação pedagógica - Karoline Tavares Vitali**5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Karoline Tavares Vitali**

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Direito do Ambiente (02005779)	Mestrado em Química	20.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ética, Direito e Sociedade (02056104)	Mestrado em Engenharia Informática / Mestrado em Inteligência Artificial e Ciência de Dados	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.3. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.**5.3.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)****5.3.1.1. Número total de docentes.***31***5.3.1.2. Número total de ETI.***29.40***5.3.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).***

Vínculo com a IES	% em relação ao total de ETI
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	91.84%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	6.80%
Outro vínculo	1.36%

5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor*

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI)	2900	98.64%

5.3.4. Corpo docente especializado

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	28.0	95.24%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.3	1.02%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	0.0	0.00%
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		96.26%
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		98.94%

5.3.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)

Descrição	ETI	Percentagem*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados	28.1	95.58%

5.3.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

Estabilidade e dinâmica de formação	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos	29.0	98.64%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

5.4. Desempenho do pessoal docente

5.4. Observações. (PT)

Os docentes dos curso de Mestrado em Química têm grau de Doutoramento ou Agregação (98,5%), sendo na sua grande maioria docentes de carreira nas especialidades fundamentais do curso (sobretudo em Química, mas também Engenharia Química, Bioquímica ou Biologia). As exceções são constituídas por docentes especializados, que trazem uma grande mais-valia no ensino dos seus domínios de especialização: em gestão ou em propriedade intelectual, assegurando uma formação complementar nestes domínios aos alunos do curso. Os seguintes docentes não têm serviço docente neste momento, mas farão parte do corpo docente nos próximos anos: Mário Túlio Rosado encontra-se em sabática no presente ano; Luísa Durães é docente de uma disciplina que é agora proposta, Tânia Covas foi contratada recentemente.

5.4. Observações. (EN)

The faculty members of the Master's program in Chemistry hold a PhD or Habilitation degree (98.5%), and the vast majority are career professors in the fundamental specialties of the program (primarily Chemistry, but also Chemical Engineering, Biochemistry, or Biology). The exceptions are specialized professors who bring significant added value to the teaching in their fields of expertise: in management or intellectual property, ensuring complementary training in these areas for the students of the program. The following professors are not currently teaching, but will be part of the faculty in the coming years: Mário Túlio Rosado is on sabbatical this year; Luísa Durães teaches a subject that is now being proposed; Tânia Covas was recently hired.

Observações (PDF)

[sem resposta]

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

No DQ o pessoal técnico, administrativo e de gestão é composto por 11 elementos, dos quais 10 em regime de 100% e 1 em regime de 85%. Para além da colaboração de pessoal administrativo de apoio pedagógico e de organização de horários e avaliações e do apoio à biblioteca/sala de estudo, saliente-se os recursos humanos de apoio laboratorial altamente qualificados, que permitem o desenvolvimento de trabalhos com instrumentação sofisticada adequados ao nível de ensino e à adequada preparação dos alunos (em métodos espectroscopia ou imagiologia). Os recursos humanos de apoio às aulas laboratoriais aliam grande experiência com elevadas habilitações académicas. A um elemento com experiência acumulada de apoio laboratorial de décadas, juntam-se dois elementos com Mestrado em Química e recentemente um elemento do Doutoramento em Química.

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

In the Chemistry Department there are 11 staff members in the technical, administrative and management areas: 10 are on a 100% basis and 1 on a 85% basis. In addition to the collaboration of administrative staff in the pedagogical support and the organization of schedules and assessments and support for the library/study room, we highlight the highly qualified human resources for laboratory support, which allow the development of work with sophisticated instrumentation suitable for teaching and training levels of a master in Chemistry. Adequate preparation of students (e.g. in spectroscopy or imaging methods). The human resources to support the laboratory classrooms combine great experience with high academic qualifications. To an element with accumulated experience of laboratory support of decades, we add two elements with Master in Chemistry and recently an element with a PhD in Chemistry.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

*6 técnicos superiores: 1 possui Doutoramento, 4 possuem Mestrado e 1 possui Licenciatura;
2 assistentes técnicos: 1 possui o 9º ano e 1 possui o 12º ano;
3 assistentes operacionais: 3 possuem o 9º ano.*

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

*6 senior technicians: 1 with PhD, 4 with MSc and 1 with first degree;
2 technical assistants: 1 with 9th grade and 1 with 12th grade;
3 operational assistants: 3 with 9th grade.*

7. Instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (se aplicável)

7.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

Alterações quanto a instalações e equipamento para o ensino incluem a remodelação, em curso, dos laboratórios de aulas no 1º andar do departamento e a aquisição de pequenos equipamentos para os laboratórios de aulas já existentes, tais como evaporadores rotativos, placas de aquecimento, um titulador automático, medidores de pH, entre outros.. O laboratório de instrumentação, disponível para os alunos de todos os níveis de ensino do DQ, foi reforçado com novos equipamentos, incluindo uma absorção atómica e cromatografia iónica, entre outros. Os laboratórios dos centros de investigação do departamento, utilizados pelos alunos da disciplina de Estágio Laboratorial, estão equipados com instrumentos de última geração, alguns dos quais adquiridos recentemente: moinhos de bolas, HPLC-MS, equipamento de síntese em fluxo contínuo, espectrómetro UV-Vis-NIR, etc.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)**

Changes in teaching facilities and equipment include the ongoing refurbishment of the classroom laboratories on the 1st floor of the department and the acquisition of small equipment for the existing classroom laboratories, such as rotary evaporators, heating plates, an automatic titrator, pH meters, among others. . The instrumentation laboratory, available to students at all levels of education at DQ, was reinforced with new equipment, including atomic absorption and ion chromatography, among others. The laboratories of the department's research centers, used by the students of the Laboratory Internship discipline, are equipped with state-of-the-art instruments, some of which have recently been acquired: ball mills, HPLC-MS, continuous flow synthesis equipment, UV-Vis-NIR spectrometer, etc.

7.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

O número e a intensidade de parcerias com instituições externas e empresas aumentou consideravelmente. Exemplos de instituições com as quais a colaboração é neste momento mais ativa: Centro de Serviços do Ambiente - CESAB, Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado de Produto, Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro ou Escola Superior Agrária de Coimbra. Exemplos de empresas com protocolos de colaboração ativos: Águas do Centro Litoral, Águas do Norte, Celbi, CLiPER CERÂMICA, Europa Coatings, Farmalabor, Gallovidro, Laboratório Tomaz, Basi Farmacêutica, Lactogal, LaserLeap, Maxiplus, Pecol ou Tilray Portugal.

As parcerias possibilitam a participação dos alunos do Mestrado em Química em Estágios e Projetos nas instalações e em colaboração estreita com as instituições referidas.

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The number and intensity of partnerships with external institutions and companies has increased considerably. Examples of institutions with which collaboration is currently more active: Environmental Services Centre - CESAB, Centre for Rapid and Sustained Product Development, Technological Centre for Ceramics and Glass or Agrarian School of Coimbra. Examples of companies with active collaboration protocols: Águas do Centro Litoral, Águas do Norte, Celbi, CLiPER CERÂMICA, Europa Coatings, Farmalabor, Gallovidro, Laboratório Tomaz, Basi Farmacêutica, Lactogal, LaserLeap, Maxiplus, Pecol or Tilray Portugal. The partnerships make it possible for the students of the Master in Chemistry to participate in Internships and Projects at the facilities and in close collaboration with the aforementioned institutions.

7.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

Regista-se um reforço da interação/colaboração da coordenação de curso com as estruturas já existentes, tais como o Núcleo de Estudantes de Química e a Escola Molecular, JE. A UC criou e disponibilizou uma plataforma agregada de ajuda ao ensino remoto, nomeadamente UCTeacher, UCStudent, UCExams e UCMeetings.

A FCTUC criou 2 estruturas de apoio aos processos de ensino-aprendizagem: o Gabinete Académico e Pedagógico e o Gabinete de Relações Internacionais. Estes Gabinetes vêm complementar as estruturas de apoio aos estudantes já existentes. Em relação ao Mestrado em Química a sua ação tem-se mostrado determinante no acolhimento sobretudo aos estudantes que não são de continuidade, provenientes de outros estabelecimentos de ensino e do estrangeiro. Note-se que estudantes com esta tipologia, com origem em Institutos Politécnicos portugueses e em África, têm aumentado consistentemente na frequência do Mestrado, pelo que estruturas de acolhimento adequadas demonstraram ser bastante úteis.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

There is a reinforcement of the interaction/collaboration of the course coordination with the existing structures, such as the Chemistry Students Group and the Molecular School, JE. UC created and made available an aggregated platform to help remote teaching, namely UCTeacher, UCStudent, UCExams and UCMeetings. FCTUC has created two structures to support the teaching-learning processes: the Academic and Pedagogical Office and the International Relations Office. These Offices complement the existing student support structures. In relation to the Master's Degree in Chemistry, its action has been decisive in welcoming especially students who are not continuity, coming from other educational establishments and abroad. It should be noted that students with this typology, originating in Portuguese Polytechnic Institutes and in Africa, have consistently increased in the attendance of the Master's Degree, so adequate reception structures have proven to be very useful.

7.4. Registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

Os locais de estágio da disciplina de Projeto (PCPI) são os laboratórios de investigação do Departamento de Química (DQ) (CQC, centros com classificação de excelente pela FCT) ou em entidades ou empresas externas. Nestes últimos casos, é constituída uma equipa de orientação mista, com a participação de um elemento do corpo docente do DQ e de um outro da instituição onde é realizado o Projeto. Entre 2018 e 2025, contam-se 24 protocolos correspondentes a 24 estudantes individuais que realizaram o seu Projeto neste âmbito.

A distribuição dos alunos é efetuada, regra geral, de acordo com as suas áreas de preferência, e na maioria das vezes por sua própria iniciativa, algo que é encorajado.

Em todos os casos o acompanhamento dos estudantes é feito diariamente pelos respetivos orientadores. Em todo o caso, no âmbito do Projeto foram implementadas 4 aulas durante o ano, que devem ser devidamente sumariadas pelos docentes, com o intuito de acompanhar e registar o andamento dos trabalhos.

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The internship locations of the Project discipline (PCPI) are the research laboratories of the Department of Chemistry (DQ) (CQC, centers classified as excellent by FCT) or in external entities or companies. In the latter cases, a mixed orientation team is formed, with the participation of a member of the DQ faculty and another from the institution where the Project is carried out. Between 2018 and 2025, there are 24 protocols corresponding to 24 individual students who carried out their Project in this context. The distribution of students is usually carried out according to their areas of preference, and most of the time on their own initiative, something that is encouraged. In all cases, the monitoring of students is done daily by their supervisors. In any case, within the scope of the Project, 4 classes were implemented during the year, which must be properly summarized by the teachers, in order to monitor and record the progress of the work.

8. Parâmetros de avaliação do Ciclo de Estudos.

8.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso.

8.1.1. Total de estudantes inscritos.

37.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	43.24
Feminino	56.76

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	16
2º ano curricular	21

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

Os dois ramos do curso de Mestrado em Química têm demonstrado um grau de atratividade equilibrado: o ramo de Controlo de Qualidade e Ambiente com 55% dos alunos e o ramo de Química Avançada e Industrial com 45% (exemplo de valores relativos ao ano letivo de entrada de 2024/25). 10 % dos alunos realizam o seu projeto em ambiente empresarial. Sendo este um dos aspetos que se pretende aumentar com a proposta de autonomizar um percurso em Química Industrial. Ao longo dos últimos anos, e de uma forma consistente, cerca de 10% dos alunos são provenientes de países africanos de expressão portuguesa ou do Brasil. Estes alunos acompanham o contingente de alunos estrangeiros europeus (Espanha, Polónia, França e outros), provenientes normalmente de programas de intercâmbio. Os alunos provenientes dos países africanos demonstram um interesse maior por aspetos industriais da Química.

The two branches of the Master's program in Chemistry have demonstrated a balanced level of attractiveness: the Quality Control and Environment branch with 55% of students and the Advanced and Industrial Chemistry branch with 45% (example of values relative to the 2024/25 academic year). 10% of students carry out their project in a business environment. This is one of the aspects that we intend to increase with the proposal to of an Industrial Chemistry autonomous branch. Over the last few years, and consistently, about 10% of students come from Portuguese-speaking African countries or Brazil. These students join the contingent of European foreign students (Spain, Poland, France and others), usually coming from exchange programs. Students from African countries demonstrate a greater interest in industrial aspects of Chemistry.

8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	40	40	40
N.º de candidatos / No. of candidates	24	26	19
N.º de admitidos / No. of admissions	23	25	18
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	14	19	14

8.2. Procura do ciclo de estudos - Classificações

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
Nota de candidatura do último colocado / Grade of the last candidate to be admitted	140	146.67	135
Nota média de entrada / Average entry grade	155.36	157.12	154.54

8.3. Resultados Académicos.

8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	15	19	17
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	11	16	12
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	4	2	4
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	1

8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (PT)

N/A

8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (EN)

N/A

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)

Segundo os dados relativos aos desempregados registados no IEFP (junho 2024) de acordo com a informação proveniente das estatísticas oficiais da DGEEC não existem desempregados entre os diplomados no Mestrado em Química.

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

Second data relating to unemployed registered under IEFP (July 2024) according to information coming from the official statistics of DGEEC does not exist unemployed people among holders of the Master's degree in Chemistry.

8.4. Resultados de internacionalização.

8.4.1. Mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico, administrativo e de gestão.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	8.89	13.33	13.51
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	16.67	11.76	17.78
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)	3.7	0	0
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)	5.26	13.33	7.69
Docentes (out) / Teaching staff (out)			
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)			
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)			

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

O Departamento de Química integrou a "Beyond Benign Green Chemistry Community", que reúne mais de 240 instituições académicas com o objetivo de promover a Química Verde no ensino superior e preparar os estudantes para os desafios da sustentabilidade. Neste contexto, o Centro de Química de Coimbra, responsável pelos laboratórios onde os alunos desenvolvem projetos, aderiu ao Greenlabs Portugal, rede ligada à Sustainable European Laboratories, que impulsiona a sustentabilidade nas práticas de investigação na Europa.

Nos últimos anos, de forma consistente, cerca de 10% dos estudantes têm origem em países africanos de expressão portuguesa ou no Brasil, juntando-se aos restantes alunos estrangeiros europeus (Espanha, Polónia, França, entre outros), normalmente ao abrigo de programas de intercâmbio.

Um exemplo de mobilidade docente no ensino superior europeu, ao abrigo do Erasmus+, ocorreu com a Istanbul Kultur University (Prof. Rui Fausto).

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

The Chemistry Department was part of the "Beyond Benign Green Chemistry Community," which brings together more than 240 academic institutions with the goal of promoting Green Chemistry in higher education and preparing students for the challenges of sustainability. In this context, the Coimbra Chemistry Center, responsible for the laboratories where students develop projects, joined Greenlabs Portugal, a network linked to Sustainable European Laboratories, which promotes sustainability in research practices in Europe.

In recent years, consistently, around 10% of students come from Portuguese-speaking African countries or Brazil, joining other European foreign students (Spain, Poland, France, among others), usually under exchange programs.

An example of faculty mobility in European higher education, under Erasmus+, occurred with Istanbul Kultur University (Prof. Rui Fausto).

8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

8.5.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Centre for Functional Ecology - Science for People & the Planet	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Chemical Engineering and Renewable Resources for Sustainability	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	6
Coimbra Chemistry Centre	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	22
University of Coimbra Institute for Legal Research	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	1

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (PT).

Os Docentes do Mestrado em Química participam em projetos de investigação e de desenvolvimento tecnológico, em colaboração com instituições nacionais e internacionais (Universidades, Centros de Investigação e Empresas). O financiamento global dos projetos ascende a dezenas de milhões de euros. Este financiamento resulta de projetos de investigação nacional-PT2020, projetos de cooperação e investigação internacional, incluindo dois projetos H2020-Excellent Science e prestação de serviços especializados. Em execução nos últimos 5 anos 8M euros em projetos académicos e 4M euros em projetos com a indústria. Quer pela sua dimensão, quer pelo seu teor inovador, salienta-se nos últimos anos os projetos em co-promoção com empresas: GreenAuto, RESFINAS, ANTIMICMAT. Exemplos de projetos em colaboração com indústria: Colaboração com indústrias no subdomínio da floresta (RESFINAS), agroalimentar (GREENAUTO); colaboração com indústrias para o desenvolvimento de materiais avançados (L.A.S.E.R. - P, ANTIMICMAT); Desenvolvimento de energias renováveis e sistemas de armazenamento de energia (SunStorage, GreenEcoredox); desenvolvimento de terapias avançadas (FOTOVID, FOTOMIC, POLYTHEA, DDD), produtos farmacêuticos nutracêuticos e cosméticos (PAAF, LipoPDT), e dispositivos médicos (L.A.S.E.R. - P, ANTIMICMAT); preservação e valorização do património material (LASERS4EU – Cultural Heritage Expert Group). No que concerne a projetos académicos nacionais e internacionais salientam-se pela sua dimensão e qualidade: LaserLab Portugal (ROTEIRO/0152/2013, 2017-2020, 2.510.290 €); SunStorage - Harvesting and storage of solar energy project (SAICTPAC/0046/2015, 2018-2022, 599.781,15€); MiCRoARTiS – Microwave Fingerprinting Artificial Molecular Motors in Virtual Isolation (Horizon Europe (GA 101040850) – ERC Starting Grant 2021 82022-2027, 1.856.793,00 €); Spectroscopy@IKU – Manipulation and Characterization of Molecular Architectures: From Isolated Molecules to Molecular Crystals (ERA Chair – WIDERA-2023-Talents, Horizon Europe, 2025 – 2029, 2.499.973,61 EUR); Quantum Mechanical Tunneling in Organic Chemistry: New Reactivity Paradigms and Avenues for Molecular Design (PTDC/QUI-QFI/1880/2020, 2021-2025, 249.669,68 Euros); Chemistry Triggered by Infrared Vibrational Excitation: Developing a Powerful Tool for Highly-Selective Molecular Structure Manipulation (PTDC/QUI-QFI/28973/2017, 2018-2022, 239.962,91); Rational Design of High Efficiency and Stability Organic-Inorganic Hybrid White Light (PTDC/QUI-QFI/31625/2017, 2018-2022, 237.400,61€); DDD – Deliver-Detect-Defeat: How to place macromolecules in target cells and make therapies work (PTDC/QUI-OUT/0303/2021, 2022-2025, 49.978,88 €); SOUNDFUSION – Geração de ondas fotoacústicas ressonantes em paládio com hidrogénio (PO Centro (PT2020), 181252, 2022-2023, 146.401,76 €); Photodynamic therapy and priming of pancreatic cancer (FCT–COMPETE2030-MPr-2023-12-SACCCT–16071,2025-2028 225.936 €)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (EN)

Faculty members of the Master's in Chemistry are actively involved in research and technological development projects in collaboration with national and international institutions (universities, research centres, and companies). The total funding for these projects amounts to several tens of millions of euros. This funding originates from national research projects (PT2020), international cooperation and research initiatives—including two Horizon 2020 Excellent Science projects—and specialised service provision. Over the past five years, €8 million have been allocated to academic projects and €4 million to industry-related projects. Noteworthy for their scale and innovative nature are recent co-promotion projects with companies: GreenAuto, RESFINAS, and ANTIMICMAT. Examples of industry collaborations include:

Forest sector (RESFINAS)

Agri-food sector (GREENAUTO)

Advanced materials development (L.A.S.E.R.-P, ANTIMICMAT)

Renewable energy and energy storage systems (SunStorage, GreenEcoredox)

Advanced therapies (FOTOVID, FOTOMIC, POLYTHEA, DDD)

Pharmaceuticals, nutraceuticals, and cosmetics (PAAF, LipoPDT)

Medical devices (L.A.S.E.R.-P, ANTIMICMAT)

Preservation and enhancement of tangible heritage (LASERS4EU – Cultural Heritage Expert Group)

Major academic projects, both national and international, include:

LaserLab Portugal (ROTEIRO/0152/2013, 2017–2020, €2,510,290)

SunStorage – Harvesting and storage of solar energy (SAICTPAC/0046/2015, 2018–2022, €599,781.15)

MICRoARTiS – Microwave Fingerprinting Artificial Molecular Motors in Virtual Isolation (Horizon Europe GA 101040850 – ERC Starting Grant 2021, 2022–2027, €1,856,793.00)

Spectroscopy@IKU – Manipulation and Characterization of Molecular Architectures: From Isolated Molecules to Molecular Crystals (ERA Chair – WIDERA-2023-Talents, Horizon Europe, 2025–2029, €2,499,973.61)

Quantum Mechanical Tunneling in Organic Chemistry: New Reactivity Paradigms and Avenues for Molecular Design (PTDC/QUI-QFI/1880/2020, 2021–2025, €249,669.68)

Chemistry Triggered by Infrared Vibrational Excitation: Developing a Powerful Tool for Highly-Selective Molecular Structure Manipulation (PTDC/QUI-QFI/28973/2017, 2018–2022, €239,962.91)

Rational Design of High Efficiency and Stability Organic-Inorganic Hybrid White Light (PTDC/QUI-QFI/31625/2017, 2018–2022, €237,400.61)

DDD – Deliver-Detect-Defeat: How to place macromolecules in target cells and make therapies work (PTDC/QUI-OUT/0303/2021, 2022–2025, €249,978.88)

SOUNDFUSION – Generation of resonant photoacoustic waves in palladium with hydrogen (PO Centro PT2020, 181252, 2022–2023, €146,401.76)

Photodynamic therapy and priming of pancreatic cancer (FCT–COMPETE2030-MPr-2023-12-SACCCT–16071, 2025–2028, €225,936)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.5.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística. (PT)

O CQC (cqc.uc.pt/pt) é a principal unidade da UC dedicada à investigação em Química. Fornece a infra-estrutura de investigação do Departamento de Química da Universidade de Coimbra e envolve cerca de 80 cientistas integrados com o grau de doutor, a par de um grande número de doutorandos, mestrandos e de projecto e vários membros associados, internos e externos a UC. As atividades científicas e tecnológicas dos mestrandos em Química decorrem maioritariamente no âmbito das atividades do CQC ou em parceria com instituições externas (Centro de Serviços do Ambiente - CESAB, Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado de Produto, Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, Escola Superior Agrária de Coimbra) ou industriais (Águas do Centro Litoral, Águas do Norte, Celbi, CLiPER CERÂMICA, Europa Coatings, Farmalabor, Gallovidro, Laboratório Tomaz, Basi Farmacêutica, Lactogal, LaserLeap, Maxiplus, Pecol, Tilray Portugal). Os assuntos científicos abrangidos pelo CQC incluem áreas que vão desde a química teórica e computacional, físico-química e física química, passando pela química sintética e de materiais, até macromoléculas, colóides, química forense e química biológica e medicinal. O Centro tem três objetivos principais globais e complementares: i) Avanço da pesquisa em Química. ii) Desenvolver colaborações com a indústria para facilitar a produção de riqueza e a criação de empregos. iii) Proporcionar formação avançada de alto nível a estudantes nacionais e internacionais nos níveis de mestrado, doutoramento e pós-doutoramento. A missão do CQC é promover a excelência na pesquisa em ciências químicas, elucidando e controlando os mecanismos moleculares, abrindo caminho para avanços significativos na química, biologia e ciências dos materiais, e atendendo às necessidades tecnológicas em evolução da nossa sociedade por meio do design e síntese de novos sistemas e dispositivos. Estas atividades de investigação têm sido facilitadas pelo financiamento de pessoal bem qualificado através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, da indústria e da União Europeia. As atividades do CQC estendem-se à proteção e desenvolvimento da propriedade intelectual e à criação de empresas start-up. O Centro colabora integralmente com o Departamento de Química e com outras unidades de ensino dentro e fora da UC na formação de investigadores altamente especializados, através de vários programas de mestrado, doutoramento e pós-doutoramento. O CQC também está empenhado em organizar e apoiar workshops, seminários e conferências dentro de suas áreas de especialização. De salientar o número elevado de Spin-offs criadas por Docentes do Departamento de Química e/ou Investigadores do CQC: BSIM Therapeutics, EcoXperience, LaserLeap Technologies, Luzitin, Molecular JE, Space Layer Technologies. Os docentes realizam inúmeras atividades de divulgação da química em colaboração com o Gabinete de Apoio à Divulgação (GDCOM) e com a Reitoria da UC, StudentHub

The Coimbra Chemistry Centre (CQC) (cqc.uc.pt/pt) is the University of Coimbra's main research unit dedicated to Chemistry. It provides the research infrastructure for the Department of Chemistry and involves around 80 integrated PhD-level scientists, alongside a large number of doctoral candidates, Master's students, project researchers, and several associated members, both internal and external to UC.

The scientific and technological activities of Master's students in Chemistry take place primarily within the scope of CQC's research or in partnership with external institutions (such as the Environmental Services Centre – CESAB, the Centre for Rapid and Sustainable Product Development, the Ceramics and Glass Technology Centre, and the Coimbra School of Agriculture) or industrial partners (including Águas do Centro Litoral, Águas do Norte, Celbi, CLiPER CERÂMICA, Europa Coatings, Farmalabor, Gallovidro, Laboratório Tomaz, Basi Farmacêutica, Lactogal, LaserLeap, Maxiplus, Pecol, and Tilray Portugal).

CQC's scientific scope covers a wide range of areas, from theoretical and computational chemistry, physical chemistry, and chemical physics, to synthetic chemistry, materials chemistry, macromolecules, colloids, forensic chemistry, and biological and medicinal chemistry.

The Centre pursues three overarching and complementary goals:

i) Advancing research in Chemistry;

ii) Developing collaborations with industry to foster wealth creation and job opportunities;

iii) Providing high-level advanced training to national and international students at the Master's, PhD, and postdoctoral levels.

CQC's mission is to promote excellence in chemical sciences research by elucidating and controlling molecular mechanisms, paving the way for significant advances in chemistry, biology, and materials science, and addressing evolving technological needs through the design and synthesis of new systems and devices.

These research activities are supported by funding for highly qualified personnel from the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT), industry, and the European Union. CQC's activities also extend to intellectual property protection and development, as well as the creation of start-up companies.

The Centre works closely with the Department of Chemistry and other academic units within and beyond UC to train highly specialised researchers through various Master's, PhD, and postdoctoral programmes. CQC is also committed to organising and supporting workshops, seminars, and conferences in its areas of expertise.

It is worth highlighting the significant number of spin-offs created by faculty members of the Department of Chemistry and/or CQC researchers: BSIM Therapeutics, EcoXperience, LaserLeap Technologies, Luzitin, Molecular JE, and Space Layer Technologies. Faculty members also carry out numerous chemistry outreach activities in collaboration with the Science Communication Office (GDCOM), the UC Rectorate, and StudentHub.

8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[DQ_MQ_37.pdf](#) | PDF | 42.1 Kb

9. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria.

9.1. Análise SWOT global do ciclo de estudos.**9.1.1. Forças. (PT)**

1 Plano de estudos atual muito diversificado, com 2 ramos, um deles com 2 variantes. Num total de 22 unidades curriculares (105 ECTS), das quais 12 são unidades curriculares opcionais (60 ECTS) para o primeiro ano do Mestrado em Química (60 ECTS). Este grande leque de unidades curriculares permite ao estudante selecionar qual a formação mais adequada aos seus objetivos. A interdisciplinaridade é levada em conta no plano de estudos, com integração de temas como sustentabilidade, modelação, IA, empreendedorismo e transferência de tecnologia. Todos estes fatores são tornados ainda mais claros e acentuados na proposta de reformulação agora realizada.

2 Qualidade e complementaridade do corpo docente envolvido na formação dos alunos do Mestrado em Química, com formação nas várias áreas do Mestrado e reconhecimento Nacional e Internacional.

3 Disponibilidade de realização de Estágios Curriculares e de Projeto em áreas diversificadas da Química (bem como em ambiente industrial) e em instalações bem equipadas e com recursos humanos altamente qualificados (nomeadamente pertencentes ao Centro de Química de Coimbra, com a qualificação de Excelente na última avaliação).

4 Ligação forte à investigação científica, através da integração dos estudantes em projetos de I&D em curso nos grupos de investigação.

5 Excelente taxa de empregabilidade, especialmente em setores como a investigação, controlo de qualidade e indústria química.

9.1.1. Forças. (EN)

1 Highly diversified present curriculum structure, with two tracks—one of which includes two variants. The first year of the Master's in Chemistry (60 ECTS) comprises a total of 22 course units (105 ECTS), of which 12 are optional units (60 ECTS). This broad selection allows students to tailor their education to best suit their individual goals. The curriculum integrates interdisciplinary themes such as sustainability, modelling, artificial intelligence, entrepreneurship, and technology transfer. All these factors are made even clearer and more pronounced in the proposed reform now being carried out.

2 High quality and complementarity of the teaching staff involved in the Master's in Chemistry, with expertise across the various areas of the programme and national and international recognition.

3 Availability of curricular internships and project work in diverse areas of Chemistry (including industrial settings), carried out in well-equipped facilities with highly qualified personnel—particularly within the Coimbra Chemistry Centre, which received an "Excellent" rating in its most recent evaluation.

4 Strong connection to scientific research, through the integration of students into ongoing R&D projects within research groups.

5 Excellent employability rate, especially in sectors such as research, quality control, and the chemical industry.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.2. Fraquezas. (PT)

- 1 Embora tenha sido feito um esforço os últimos anos, continua a ser conveniente um reforço de verbas para aquisição de novos equipamentos e acessórios para as aulas laboratoriais do curso, nomeadamente na área da Química Analítica.*
- 2 Reduzido contacto dos alunos com ambientes empresariais.*
- 3 Alguma sobreposição de conteúdos entre UCs.*
- 4 O curso regista procura relativamente baixa.*
- 5 Baixa taxa de internacionalização efetiva, com poucos estudantes estrangeiros matriculados, embora com tendência verificada nos últimos anos para um aumento consistente da internacionalização com alunos de países africanos.*

9.1.2. Fraquezas. (EN)

- 1 Although efforts have been made in recent years, it remains necessary to increase funding for the acquisition of new equipment and accessories for laboratory classes, particularly in the area of Analytical Chemistry.*
- 2 Limited student exposure to industrial environments.*
- 3 Some overlap in content between course units.*
- 4 The programme experiences relatively low demand.*
- 5 Low level of effective internationalisation, with few enrolled international students, although recent years have shown a consistent upward trend in internationalisation, particularly with students from African countries.*

9.1.3. Oportunidades. (PT)

- 1 O curso de Mestrado em Química tem mantido ao longo dos anos uma elevada atratividade, quer de alunos de continuidade, provenientes da licenciatura em Química da UC, como de alunos externos. Nos últimos anos foram mesmo recebidas candidaturas em número relevante de alunos provenientes de Institutos Politécnicos e Universidades nacionais, bem como provenientes de PALOP's. Existe uma crescente procura por formação em Química por parte de estudantes estrangeiros, em especial dos países PALOP, Brasil e Europa de Leste. Trata-se de uma oportunidade clara. Deve-se fomentar estas oportunidades, com a manutenção do nível de divulgação e da boa imagem do Mestrado em Química para o exterior, de forma a manter o nível de interesse, mormente o externo.*
- 2 O mercado está a valorizar profissionais com formação sólida em Química que também dominem áreas transversais como Sustentabilidade, Química Verde, alinhadas com os ODS, e também a Ciência de Dados e Inteligência Artificial aplicadas à análise química, modelação e desenvolvimento de novos materiais. A Química é uma área estratégica para a transição energética, a descarbonização, a saúde pública, a agricultura sustentável e a tecnologia de materiais. Isto coloca os mestres em Química como centrais nas transformações tecnológicas dos próximos anos.*
- 3 O acesso a fundos como o PRR permitirá modernizar laboratórios e equipamentos, desenvolver novas metodologias de ensino e reforçar, em geral, a qualidade pedagógica e a atratividade internacional do curso.*
- 4 A oferta gradual de unidades curriculares em inglês, combinada com o marketing internacional, pode aumentar a atratividade do curso.*
- 5 A introdução de uma nova disciplina especificamente desenhada para gerar e aprofundar relações institucionais e trabalho em comum envolvendo docentes, estudantes e empresas (Rotação Empresarial).*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.3. Oportunidades. (EN)

1 The Master's in Chemistry has consistently maintained strong appeal over the years, attracting both continuing students from UC's Bachelor's in Chemistry and external applicants. In recent years, a significant number of applications have been received from students coming from Polytechnic Institutes and national universities, as well as from PALOP countries. There is a growing interest in Chemistry education among international students, particularly from PALOP countries, Brazil, and Eastern Europe. This represents a clear opportunity. These opportunities should be fostered by maintaining the level of outreach and the positive external image of the Master's in Chemistry, in order to sustain interest—especially from abroad.

2 The job market increasingly values professionals with a solid background in Chemistry who also possess transversal skills in areas such as Sustainability, Green Chemistry aligned with the SDGs, as well as Data Science and Artificial Intelligence applied to chemical analysis, modelling, and the development of new materials. Chemistry is a strategic field for energy transition, decarbonisation, public health, sustainable agriculture, and materials technology. This positions Chemistry graduates as key contributors to the technological transformations of the coming years.

3 Access to funding such as the PRR will enable the modernisation of laboratories and equipment, the development of new teaching methodologies, and a general enhancement of the pedagogical quality and international attractiveness of the programme.

4 The gradual offering of course units in English, combined with international marketing efforts, can increase the programme's appeal.

5 The introduction of a new course unit specifically designed to foster and deepen institutional relationships and collaborative work involving faculty, students, and companies (Enterprise Rotation) is proposed.

9.1.4. Ameaças. (PT)

1 Assiste-se à desvalorização da formação científica de base: nos últimos anos tem-se observado uma tendência de desvalorização das ciências fundamentais, incluindo a Química, face a áreas mais técnicas, digitais ou aplicadas. Esta percepção pode afastar estudantes do 1.º ciclo de prosseguir estudos no 2.º ciclo. É necessário reforçar a visibilidade pública e o reconhecimento social da Química como motor da inovação e sustentabilidade. As projeções demográficas e as tendências de ingresso no ensino superior indicam uma diminuição do número de estudantes que escolhem formações em ciência. Isto poderá comprometer a sustentabilidade do curso a médio prazo, se não forem adotadas estratégias ativas de captação nacional e internacional.

2 Existem desafios na adaptação às novas competências digitais. A rápida evolução tecnológica exige que os cursos integrem competências digitais, computacionais, como ciência de dados, IA, empreendedorismo. Existe o risco de desalinhamento entre a formação oferecida e as expectativas do mercado, se não forem feitos ajustes curriculares regularmente. A resistência à mudança, ou a falta de formação específica dos docentes, pode atrasar a implementação de metodologias inovadoras.

3 Existe uma concorrência crescente de outras instituições nacionais e internacionais. Há atualmente maior oferta de mestrados em Química (e áreas afins). Esta pressão exige que o curso da FCTUC se evidencie pela interdisciplinaridade, ligação à investigação e inovação pedagógica.

4 A diminuição progressiva do corpo Docente e não Docente impõe fortes constrangimentos ao funcionamento do ciclo de estudos. Nos últimos anos ocorreu alguma renovação do corpo Docente, embora não chegue a compensar o número de Docentes aposentados durante o mesmo período de tempo.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.4. Ameaças. (EN)

1 There has been a growing devaluation of fundamental scientific education: in recent years, a trend has emerged in which fundamental sciences, including Chemistry, are being overshadowed by more technical, digital, or applied fields. This perception may discourage first-cycle students from continuing into second-cycle studies. It is essential to strengthen public visibility and social recognition of Chemistry as a driver of innovation and sustainability. Demographic projections and trends in higher education enrolment indicate a decline in the number of students choosing science-based programmes. This could compromise the sustainability of the programme in the medium term unless active national and international recruitment strategies are adopted.

2 There are challenges in adapting to new digital competencies. The rapid pace of technological change requires programmes to integrate digital and computational skills, such as data science, AI, and entrepreneurship. Without regular curricular adjustments, there is a risk of misalignment between the training offered and market expectations. Resistance to change or lack of specific training among faculty may delay the implementation of innovative methodologies.

3 There is increasing competition from other national and international institutions. The number of Master's programmes in Chemistry (and related fields) has grown significantly. This pressure requires the FCTUC programme to stand out through its interdisciplinary approach, strong research integration, and pedagogical innovation.

4 The progressive reduction in academic and non-academic staff imposes significant constraints on the operation of the study cycle. Although some renewal of the academic staff has occurred in recent years, it has not been sufficient to offset the number of retirements during the same period.

9.2. Proposta de ações de melhoria.

9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

[PFr 1] 1 - Continuar o esforço de aquisição de grandes e pequenos equipamentos para os laboratórios de aulas já existentes, nomeadamente aproveitando fundos PRR. Por exemplo, o laboratório de instrumentação, disponível para os alunos de todos os níveis de ensino do DQ, foi recentemente reforçado com novos equipamentos, incluindo uma absorção atômica e cromatografia iônica, entre outros. Os laboratórios dos centros de investigação do departamento, utilizados pelos alunos das vertentes laboratoriais das disciplinas, e intensivamente pelos alunos de IID e de Projeto, estão equipados com instrumentos de última geração, alguns dos quais adquiridos recentemente: moinhos de bolas, HPLC-MS, equipamento de síntese em fluxo contínuo, forno tubular, espectrômetro UV-Vis-NIR, etc.

[PFr 2] 2 - Introduzir uma nova unidade curricular de Rotação Empresarial em Química, com envolvimento de empresas. Criar mais parcerias formais com empresas para orientação de dissertações

[PFr 3] 3 - Elaborar proposta de alteração ao plano de estudos do Mestrado em Química, resultante de uma profunda reflexão envolvendo docentes, alunos e empregadores, garantindo complementaridade entre unidades curriculares, eliminando redundâncias

[PFr 4] 5 - Promover ações de divulgação junto de públicos-alvo específicos, regionais (Institutos Politécnicos da região Centro), nacionais e internacionais, envolvendo tanto alunos atuais e alumni como agentes externos (Sociedade Portuguesa de Química, representantes da Indústria e Universidades congéneres), destacando a relevância e empregabilidade na área da Química. "Introduzir u.c com conteúdos atuais e atrativos (exemplo: Química Alimentar ou a revisão de conteúdos de Processos em Química Sustentável e Inteligente, que cruza conceitos de Química Verde e métodos de Química inteligente, aspetos muito presentes em mestrados internacionais em Química.

[PFr 5] 4 - Disponibilizar em inglês as fichas das UCs e página web do mestrado. Incentivar docentes a preparar materiais de apoio bilingues (PT/EN). Oferecer UCs com lecionação facultativa em inglês. Criar um plano de marketing digital para captação de estudantes internacionais (ex: redes sociais, vídeos, embaixadores).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

[PFr 1] Continue efforts to acquire both major and minor equipment for existing teaching laboratories, particularly by leveraging PRR funding. For example, the instrumentation laboratory—available to students at all levels within the Department of Chemistry—was recently upgraded with new equipment, including atomic absorption and ion chromatography systems, among others. The research centre laboratories used by students in laboratory-based course units, and intensively by students undertaking R&D and project work, are equipped with state-of-the-art instruments, some of which were recently acquired: ball mills, HPLC-MS, continuous flow synthesis equipment, tubular furnace, UV-Vis-NIR spectrometer, etc.

[PFr 2] Introduce a new course unit titled Enterprise Rotation in Chemistry, involving direct collaboration with companies. Establish more formal partnerships with industry for dissertation supervision.

[PFr 3] Develop a proposal for revising the Master's in Chemistry curriculum, based on thorough reflection involving faculty, students, and employers, ensuring complementarity between course units and eliminating redundancies.

[PFr 4] Promote outreach initiatives targeting specific audiences—regional (e.g., Polytechnic Institutes in the Central region), national, and international—engaging current students, alumni, and external stakeholders (e.g., Portuguese Chemical Society, industry representatives, and peer universities). Highlight the relevance and employability of Chemistry. Introduce course units with current and appealing content (e.g., Food Chemistry or revised content in Processes in Sustainable and Smart Chemistry, combining concepts from Green Chemistry and intelligent methods, which are highly present in international Chemistry Master's programmes).

[PFr 5] Make course unit descriptions and the Master's programme webpage available in English. Encourage faculty to prepare bilingual support materials (PT/EN). Offer course units with optional instruction in English. Develop a digital marketing plan to attract international students (e.g., social media, videos, student ambassadors).

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

[PFr 1] 1 - Prioridade Média; Tempo de implementação de 24 Mês(es).

[PFr 2] 2 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 24 Mês(es).

[PFr 3] 3 - Prioridade Média; Tempo de implementação de 24 Mês(es).

[PFr 5] 4 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 18 Mês(es).

[PFr 4] 5 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 24 Mês(es).

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

[PFr 1] 1 - High Priority; Implementation timeframe: 24 months

[PFr 2] 2 - High Priority; Implementation timeframe: 24 months

[PFr 3] 3 - High Priority; Implementation timeframe: 24 months

[PFr 5] 4 - High Priority; Implementation timeframe: 18 months.

[PFr 4] 5 - High Priority; Implementation timeframe: 24 months.

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

[PFr 1] 1 - Número e tipo de equipamentos adquiridos.

[PFr 2] 2 - Número de empresas envolvidas e número de visitas realizadas por edição da nova disciplina de Rotação Empresarial em Química. Número de dissertações com coorientação empresarial

[PFr 3] 3 - Data de aprovação da proposta de alteração ao plano de estudos pelo Conselho Científico da FCTUC. Data de submissão da proposta de alteração no SI A3ES.

[PFr 5] 4 - Número de UCs com informação disponível em inglês. Número de UCs com materiais em inglês disponíveis na plataforma. Número de UCs lecionadas em inglês por ano letivo Número de candidaturas internacionais recebidas.

[PFr 4] 5 - Número de ações concretas por público-alvo; Número de convidados envolvidos. Data de aprovação da proposta de alteração ao plano de estudos pelo Conselho Científico da FCTUC. Data de submissão da proposta de alteração no SI A3ES.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)**

[PFr 1] Number and type of equipment acquired.

[PFr 2] Number of companies involved and number of visits per edition of the new Enterprise Rotation in Chemistry course. Number of dissertations with industrial co-supervision.

[PFr 3] Date of approval of the curriculum revision proposal by the Scientific Council of FCTUC. Date of submission of the proposal in the A3ES Information System (SI).

[PFr 5] Number of course units with information available in English. Number of course units with English-language materials available on the platform. Number of course units taught in English per academic year. Number of international applications received.

[PFr 4] Number of concrete outreach actions per target audience; number of invited participants. Date of approval of the curriculum revision proposal by the Scientific Council of FCTUC. Date of submission of the proposal in the A3ES Information System (SI).